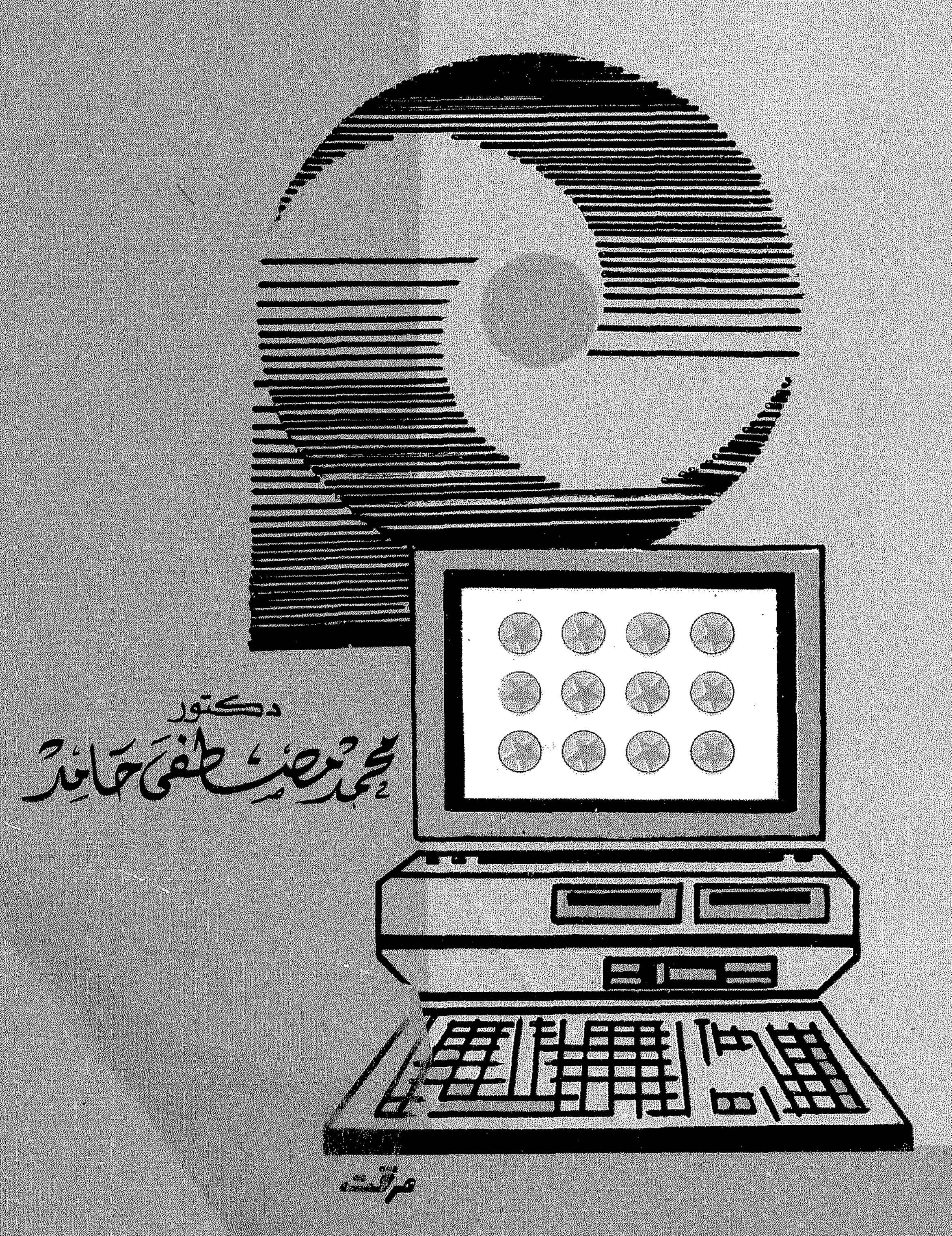
مقدمة الحاسبات والبرمجة



دكتور
محمد مصطفى حامد

دار الفكر العربي



سلسلة علوم الحاسب

ـ ١ ـ

مقدمة الحاسبات والبرمجة

الدكتور

محمد مصطفى حامد

استاذ م. كلية العلوم

جامعة البحرين

ملتزم الطبع والنشر

دار الفكر العربي

الادارة : ١١ شارع جواد حسني

ص ب ١٣٠ القاهرة ـ ت : ٣٦٢٥٥٢٣


Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

بسم الله الرحمن الرحيم

تقـــديــم

لاحظ المؤلف والناشر أن المكتبة العربية شبه خالية من المراجع المتخصصة الخاصة بعلوم الحاسب . وحيث أن مثل هذه الموضوعات تهم قاعدة عريضة من الناس فى العالم العربى ، لذا قررا تقديم سلسلة من الكتب المتخصصة فى علوم الحاسب بأسلوب بسيط لكى يستفيد منها القارىء العادى والدارس المتخصص على حد سواء .

ولا يخفى على أحد أهمية علوم الحاسب سواء لكل طالب جامعى (أو حتى طلبة المدارس) أو كل من يقتنى جهاز حاسب شخصى فبعض الطلبة فى الجامعات والمدارس يحتاجون إلى تعلم علوم الحاسب كهدف فى حد ذاته ، كما يحتاجها البعض الآخر كوسيلة للمساعدة فى فهم الدروس وحل المسائل والأبحاث . أما من يقتنى حاسب شخصى وليس بطالب فإنه يحتاج تعلم علوم الحاسب لمساعدته فى أداء أعماله أو لأغراض التسلية .

وقد كانت أكبر مشكلة واجهها المؤلف عند بدء كتابة الموضوعات المتعلقة بالحاسب هو عدم وجود مصطلحات موحدة فى اللغة العربية لكل كلمة أو إصطلاح فى اللغة الأجنبية ، بل إن كلمات كثيرة قد يكون لها أكثر من ترجمة واحدة ليس فقط على مستوى العالم العربى بل على مستوى البلد الواحد نفسه . وقد قرر المؤلف إستخدام الكلمة العربية التى يرى أنها أكثر ملاءمة للمجال وأنسب له على أن تكون سهلة القبول بالنسبة للقارىء .

ويمتاز مؤلف السلسلة بأنه بالإضافة إلى كونه أستاذ جامعى له خبرة واسعة فى مجال تعليم علوم الحاسب على مختلف المستويات فإنه أيضاً قد مارس العمل الواقعى فى مجال الحاسبات لسنوات عديدة وتدرج فى مختلف المناصب . وهذا يضفى على الكتب لمحة إمكانية التطبيق العملى بالإضافة إلى الحصول على المعلومات النظرية .

لذا نرجو أن تكون سلسلة كتب علوم الحاسب ذات نفع شامل للأمة العربية صغيرها وكبيرها ، وتكون خطوة على طريق النهوض بإذن الله

والله الموفق لما فيه الخير والصواب



بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

يعتبر الحاسب الإلكترونى أهم عناصر التكنولوچيا فى العصر الحديث ، حيث يدخل الحاسب كعنصر أساسى فى مختلف المجالات. فعلى حين تستخدمه مؤسسات العمل العادية فى تطوير النظم الإدارية بها ، نجد أنه عضو أساسى فى إنهاء العمليات الحسابية المعقدة التى يقوم بها العلماء . كما يستخدم الحاسب فى بعض المجالات الحيوية مثل حجز تذاكر الطيران والمساهمة فى إيجاد طرق وصول تبادلية من بلد إلى آخر فى أوقات معينة . أما عن تأثير الحاسب فى تطوير بعض العلوم مثل بحوث العمليات فحدث عنه ولا حرج ، حيث لم يكن من الممكن تطبيق أساليب معينة بدون إستخدام الحاسب .

ولانكاد نجد اليوم أى دارس فى كلية جامعية إلا ويدرس أحد المواد المتعلقة بالحاسب ويرى المؤلف أن علوم الحاسب ذات أهمية بالغة بالنسبة لجميع الطلبة الجامعيين . فالطالب غير المتخصص يستخدم الحاسب فى تسهيل فهم دروسه وتنفيذ أبحاثه ، أما المتخصص فإنه يدرس دراسة متعمقة لتؤهله لعمله المستقبلى . وقد وصلت أهمية الحاسب لحياة البشر أن دراسته تتم حالياً فى المدارس ، كما يستطيع أى فرد عادى إقتناء حاسب شخصى يساعده فى إنجاز أعماله وتدريبه وتسليته .

ويهدف هذا الكتاب إلى تعريف القارىء بأساسيات الحاسب وأساسيات البرمجة .

والبرمجة هى أسلوب إبتكار خطوات حل مشكلة بحيث تكون هذه الخطوات قابلة للتنفيذ على الحاسب . ويبدأ هذا الكتاب معالجة الموضوعات من أولها وذلك بإفتراض أن القارىء لازال فى مرحلة البدء فى شق طريقه فى مجال الحاسبات . ويستطيع القارىء باستكماله موضوعات الكتاب أن يكمل بعد ذلك طريقه فى مجال الحاسبات سواء بتعلم لغة من لغات البرمجة أو بأى شىء آخر مناسب .

يتميز أسلوب الكتابة بالبساطة بحيث يمكن للقارىء العادى أن يتابع دروس الكتاب بنفسه بمجرد قراءة الكتاب دون الحاجة إلى الإستعانة بشارح للدروس، كما يصلح الكتاب كمادة للتدريس على مستوى أكاديمى، فلعل الدارس يجد فيه بغيته من العلم النافع كما أرجو أن يجد فيه أى مدرس توضيحاً لما غمض عليه من النقاط .

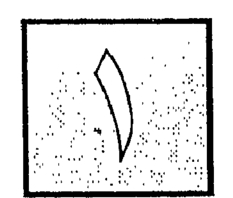
ينقسم الكتاب إلى ستة فصول، يبدأ الفصل الأول بشرح عام عن أهمية المعلومات وطرق جمعها والإستفادة منها ودور الحاسب فى هذا المجال . أما الفصل الثانى فإنه يشتمل على شرح كيفية تطور الحاسبات حتى وصولها إلى المرحلة الحالية وكذلك كيفية التعرف على أنواع الحاسبات . فى الفصل الثالث يتم شرح أجزاء الحاسب المختلفة من وحدات ووسائل إدخال وإخراج وتخزين البيانات . فى الفصل الرابع يتم توضيح طرق تمثيل البيانات داخل الحاسب . أما الفصل الخامس فقد خصص لتعليم أسس البرمجة وإن إشتمل على بعض موضوعات أخرى خاصة بالتصرفات السابقة واللاحقة للبرمجة حتى تتم البرمجة فى إطار سليم . أما الفصل السادس والأخير فإنه يمد القارىء بفكرة عن بعض المصطلحات المتعلقة بعمل الحاسب مما يزيد إتساع فكر القارىء فى مجال الحاسبات .

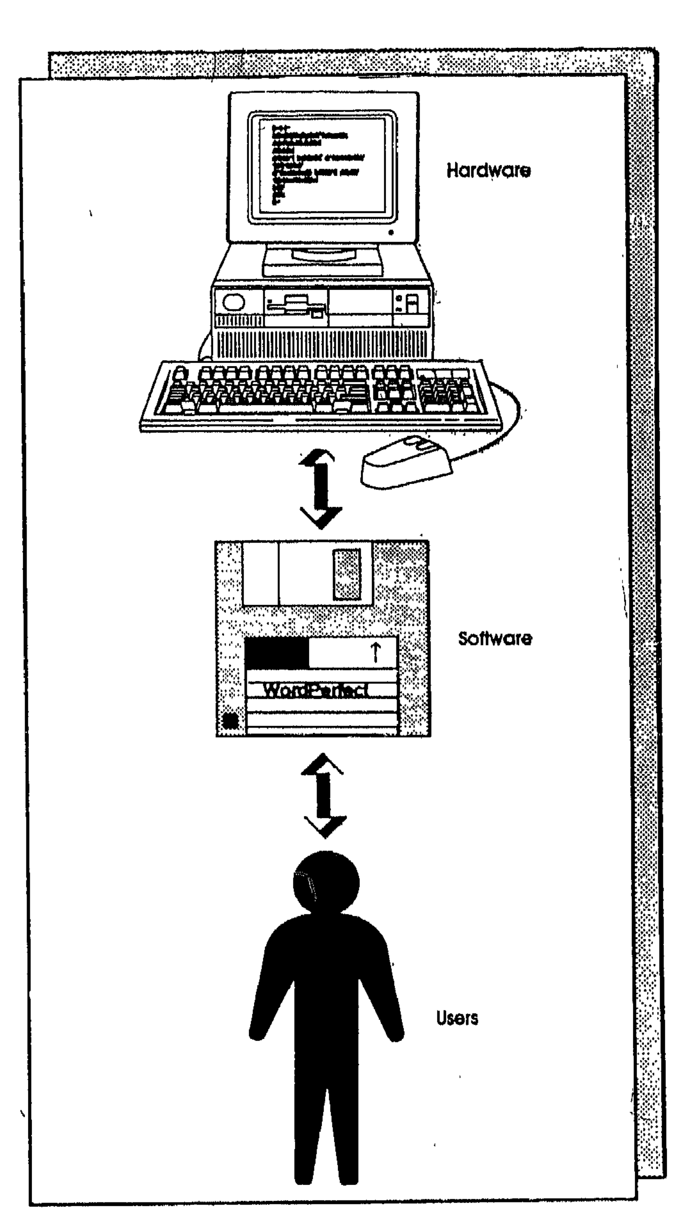
وفى الختام أرجو من الله أن يكون قد وفقنى فى وضع أحد الأحجار فى صرح المكتبة العربية على أمل أن يمن الله علينا ونجد فى مكتبتنا العربية بناءً شامخاً من العلوم والمعرفة باللغة التى كانت فى يوم ما أساس العلم والحضارة للمجتمع البشرى قاطبة .

ونرجو من الله التوفيق

المؤلــف

المحتوى





المعلومات و الحاسبات

* دور الحاسب فى الحصول على المعلومات .
* تعريف معنى كلمة حاسب .
* مميزات الحاسبات .
* معالجة البيانات .



١ ـ ١ مقدمة

يعتبر الحصول على المعلومات أحد الأهداف الرئيسية ليس فقط فى حياة الأفراد وإنما فى حياة المؤسسات والحكومات والدول أيضاً . فالفرد العادى قد يحتاج إلى بعض المعلومات مثلاً عن دولة ينوى السفر إليها سواء لعمل أو قضاء أجازة . كما قد يحتاج الفرد إلى معلومات عن أحدث الكتب التى ظهرت فى مجال معين مثل مجال التغذية . كما وأن مؤسسات العمل المختلفة تحتاج إلى معلومات عن سير العمل بها حتى يمكن للمديرين إتخاذ القرارات اللازمة التى تكفل حسن الأداء . كذلك تحتاج الحكومات للمعلومات لتطمئن على حسن سير السياسة العامة للدولة فى مختلف المجالات وإتخاذ القرارات المناسبة لتصحيح المسار إذا اكتُشِفَ أى إنحراف عن المسار الصحيح .

كما يجب مراعاة أن الوقت المنقضى بين لحظة طلب المعلومات والحصول عليها يمثل عنصراً هاماً فى ضمان حسن الأداء ، حيث يصدر القرار المناسب فى الوقت المناسب .

وعادة ما تكون إدارة مؤسسات العمل موزعة بين مستويات مختلفة من المديرين . فبينما يتولى رجال المستوى الأعلى من الإدارة مهمة وضع وتنفيذ ومتابعة الخطة طويلة الأجل للمؤسسة ، نجد أن رجال المستوى المتوسط من الإدارة يقومون بوضع وتنفيذ ومتابعة الخطط قصيرة الأجل فى حدود الخطة طويلة الأجل للمؤسسة ، فى حين أن رجال المستوى الأدنى من الإدارة يقومون بالمعايشة اليومية لمشاكل تنفيذ الخطط قصيرة الأجل . ومن الواضح أن رجال كل مستوى من مستويات الإدارة يحتاجون إلى معلومات مختلفة عن المستويات الأخرى . ففى الوقت الذى يحتاج فيه رجال المستوى الأدنى من الإدارة إلى تقارير تفصيلية (كل فى مجال تخصصه) ، فإن رجال المستوى المتوسط من الإدارة يحتاجون إلى تقارير مختصرة توضح سير التنفيذ بالنسبة للخطة قصيرة الأجل ، أما رجال المستوى الأعلى من الإدارة فإنهم يحتاجون إلى تقارير أكثر إختصاراً (رسومات ـ خرائط .... الخ) توضح مدى دقة تنفيذ الخطط قصيرة الأجل وكيفية الإنتقال من مرحلة إلى أخرى مع التركيز على العوامل التى تؤثر فى الأداء .

وكما يحدث فى كل مجالات الحياة من إختراع أدوات تساعد على حسن أداء العمل ، فقد تم فى مجال المعلومات إختراع أجهزة تساعد على تطور أساليب الحصول على المعلومات وتخزينها وإسترجاعها . ويعتبر الحاسب الإلكترونى هو آخر جهاز تم إختراعه حتى الآن والذى يقوم بدور فعال فى مجال تكنولوچيا المعلومات .

لقد تم إختراع الحاسب الإلكترونى فى العقد الخامس من هذا القرن، ومنذ تلك اللحظة حدثت على الجهاز تطورات مذهلة. وقد قيل عن الحاسب الإلكترونى أنه سوف يحدث ثورة فى حياة البشر تنقلهم إلى عصر جديد يسمى عصر المعلومات. فكما أن إختراع بعض الأجهزة نقل البشر من الحياة البدائية إلى عصر الزراعة، وأن إختراع أجهزة أخرى نقل البشر من حياة الزراعة إلى عصر الصناعة، كذلك فإن الحاسب الإلكترونى سوف ينقل البشر من حياة الصناعة إلى عصر المعلومات .

وفى الوقت الحالى يدخل الحاسب الإلكترونى فى مختلف مجالات الحياة ، ويرجع ذلك فى المقام الأول إلى إنخفاض أسعار مكوناته إنخفاضاً مذهلاً فى فترة زمنية قصيرة . وقد قيل فى ذلك أنه لو أن السيارة قد مرت بإنخفاض مماثل فى أسعار مكوناتها لبيعت السيارة بدولار واحد فى الوقت الحالى .

ولايستخدم الحاسب الإلكترونى فى المساعدة فى الحصول على المعلومات فقط ، بل إنه يستخدم أيضاً فى إيجاد بدائل لحلول المشاكل (المسائل) مما يساعد متخذى القرار فى إتخاذ القرار المناسب. كما يمكن للحاسب المساعدة فى وضع الخطط طويلة وقصيرة الأجل وفى متابعة تنفيذها . وبالأضافة إلى ذلك ، فإن الحاسب يستخدم فى مجالات الصناعة والتحكم فى الآلات وتحليل العينات وتشخيص الأمراض .... الخ .

وفى الوقت الحالى ، لم يصل إستخدام الحاسبات فى مختلف المجالات إلى الدرجة التى يُلغى معها تماماً إستخدام أى أجهزة أخرى. ففى مجال المعلومات مثلاً نجد أن بعض الآلات الميكانيكية (مثل الآلات الكاتبة غير الكهربائية) لازالت مستخدمة وإن قل إستخدامها كثيراً عن ذى قبل. كما أن بعض الآلات الكهرو ميكانيكية (مثل الآلات الكاتبة الكهربائية

وآلات تصوير المستندات ....) لا تزال مستخدمة بكثرة . أما إستخدام الوسائل الإلكترونية (الحاسب الإلكترونى) فإنه آخذ فى الإزدياد بمعدل سريع، وإن كانت بعض الأعمال المتعلقة بالحاسب الإلكترونى لازالت تتصف بأنها من النوع الكهرو ميكانيكى .

١ ـ ٣ تعريفات عامة بالحاسبات ومميزاتها : ـ

تطلق كلمة حاسب Computer على أى جهاز يستطيع القيام بالعمليات الحسابية وإظهار نتائج هذه العمليات. وعلى هذا فإن جميع الأجهزة التى سبقت إختراع الحاسب الإلكترونى Electronic Computer والتى كانت تهدف إلى المساعدة فى أداء العمليات الحسابية تعتبر حسب هذا التعريف حاسبات أيضاً Computers ، إلا أن الإختلاف الأساسى بينها هو أن هذا الجهاز الحديث يعتمد فى عمله على علم الإلكترونيات، وهو أيضاً آخر حلقة فى سلسلة تطور الحاسبات ويفوق سابقيه فى السرعة والدقة والحجم وسهولة الإستعمال .

ويجدر الإشارة هنا إلى أنه يوجد نوعان أساسيان من الحاسبات الإلكترونية يختلفان عن بعضهما الآخر فى طريقة العمل والخصائص. ويسمى النوع الأول حاسبات رقمية Digital Computers ويعتمد فى عمله على النبضات الكهربية وهو الأكثر شيوعاً فى مجالات الحياة العادية ونشاهده فى المكاتب الإدارية وشركات الطيران ... الخ .

أما النوع الثانى فيسمى حاسبات تمثيلية Analog Computers ويعتمد فى عمله على التيار الكهربى المتصل، ويستخدم عادة فى مجالات الصناعة والتحكم . وسوف يرد ذكر النوعين فى قسم رقم ٢ ـ ٢ بشىء من التفصيل. ونظراً لشيوع إستخدام النوع الأول فى مختلف المجالات ، فإن الكلام ينصب على هذا النوع أساساً. فعندما نذكر كلمة "حاسب" فإننا عادة نعنى أنه من النوع المسمى "حاسب رقمى" أما إذا قصدنا النوع الآخر وجب أن نذكر نوعه بالتحديد فنقول "حاسب تمثيلى" ولا نقول "حاسب" فقط منعاً للإلتباس .

وتتلخص مزايا الحاسب فى الآتى :

أ ـ السرعة Speed

يعتبر عامل السرعة أهم مميزات الحاسب. وتقاس سرعة أداء الحاسب للعمليات الحسابية بكسور الثانية (10^{-3} مللى ثانية ، 10^{-6} ميكرو ثانية ، 10^{-9} نانو ثانية ، 10^{-12} بيكو ثانية) . ولكى تكون الصورة واضحة فى ذهن القارىء فإنه خلال نصف ثانية فقط يمكن للحاسب أن يقوم بأحد الأعمال الآتية :

١ ـ تخصيم مبالغ ٣٠٠٠ ثلاثة آلاف شيك من ٤٠٠ أربعمائة حساب مختلف .

٢ ـ فحص أشعة ١٠٠ مائة مريض وإعطاء الإرشادات للطبيب .

٣ ـ حساب الأجور فى شركة يبلغ عدد موظفيها ٢٠٠٠ ألفين .

ب ـ الدقة Accuracy

تتميز الحاسبات بأنها آلات دقيقة فى أداء أعمالها. ولاتخطىء الحاسبات إلا فى إحدى حالتين :

١ ـ تعطل أحد الدوائر الإلكترونية .

٢ ـ وجود خلل فى نظام التشغيل (الموضوع بواسطة آدمى)

حـ ـ فائدة إقتصادية Economy

نظراً لتوافر عنصرى السرعة والدقة فى الحاسب، فإن الشركات التى تستخدم الحاسبات يمكنها :

١ ـ الحصول على المعلومات بطريقة سريعة ودقيقة مما يساعد على إتخاذ قرارات سليمة يكون من نتائجها زيادة الربح .

٢ ـ الإستغناء عن بعض الموظفين الذين يحل محلهم الحاسب فى أداء الأعمال مما ينشأ عنه توفير فى بند الأجور .

ء ـ الوثوق Reliability

نظراً لأن دوائر الحاسب قليلة الأعطال ، وكذلك نظراً لأن نظم التشغيل نادرة الخلل ، فإن الحاسب يعتبر جهاز يمكن الإعتماد عليه والوثوق به فى حسن أداء العمل وعدم تعطيله على مدار العام (مثل الموظف الذى يؤدى عمله بضمير وإخلاص ولا يتوانى أو يتكاسل) .

ويمكن تلخيص ما يميز الحاسبات الحديثة عن غيرها بالآتى :

أ ـ ذات طبيعة إلكترونية .

ب ـ يمكنها تخزين تعليمات التشغيل والبيانات .

حـ ـ تكون قادرة على تنفيذ التعليمات .

ء ـ يمكنها أداء العمليات الحسابية .

هـ ـ يمكنها إختيار أحد مسارات تنفيذ التعليمات بناء على إستنتاج منطقى وقت التنفيذ .

١ ـ ٣ المعلومات ومعالجة البيانات

Information and Data Processing

تعتبر معالجة البيانات Data Processing أحد الأهداف الرئيسية من استخدام الحاسب .

ولكى نبدأ الموضوع من أوله ، يجب تعريف معنى بيانات Data ، ومعنى معالجة Processing .

يفضل بعض المؤلفين التفرقة فى المعنى بين كلمتى بيانات Data ، معلومات Information على أساس أن الأولى (بيانات) هى المادة الخام Raw للثانية (معلومات). أى أن البيانات يجب أن تصقل بأداء بعض العمليات عليها حتى تصبح فى صورة معلومات .

ويميز المؤلفون بين "بيانات" و"معلومات" على أساس أن الأولى لاتفيد متخذ القرار، أما الثانية فإنها تكون ذات فائدة فى إتخاذ القرارات .

كما يقصد بكلمة معالجة Processing هو أداء بعض العمليات على البيانات الخام من أجل الحصول على معلومات ذات فائدة .

ويوضح المثال الآتى كيفية التفرقة فى المعنى بين "بيانات"، و"معلومات" و"معالجة" .

ويتعلق هذا المثال بنظام شئون الموظفين حيث يتم الإحتفاظ بالبيانات الآتية عن كل موظف :

أسم الموظف، عنوان الموظف، النوع، الحالة الأجتماعية، المرتب، الدرجة، ... الخ.

وتعتبر كل هذه بيانات خام لأنها لا تفيد فى إتخاذ القرارات .

وفى حالة ما تقوم بعمل فرز (Sort) وتجميع وتبويب البيانات واستخلاص نتائج ذات فائدة على مستويات الادارة المختلفة نقول بأننا قمنا بعمل معالجة (تشغيل) البيانات .

ويمثل الشكلين ١ ـ ١ ، ١ ـ ٢ تقريرين ذوى فائدة على مستويات الادارة المختلفة حيث يحمل كل منهما معلومات ذات فائدة فى إتخاذ القرارات .

المرتب

القسم	أقل من ٥٠		٥٠ ـ أقل من ١٠٠		١٠٠ ـ أقل من ١٥٠		١٥٠ فما فوق	
	ذكور	أناث	ذكور	أناث	ذكور	أناث	ذكور	أناث
×——×	××	××	××	××	××	××	××	××
×——×	××	××	××	××	××	××	××	××
×——×	××	××	××	××	××	××	××	××

شكل رقم ١ ـ ١ ـ تقرير رقم (١) فى نظام شئون الموظفين

الشهادة

القسم	أبتدائى		اعدادى		ثانوى		جامعى		شهادة عالية	
	ذكور	أناث	ذكور	أناث	ذكور	أناث	ذكور	أناث	ذكور	أناث
×——×	××	××	××	××	××	××	××	××	××	××
×——×	××	××	××	××	××	××	××	××	××	××
×——×	××	××	××	××	××	××	××	××	××	××

شكل رقم ١ ـ ٢ ـ تقرير رقم (٢) فى نظام شئون الموظفين

ففى التقرير رقم (١) ، نلاحظ أنه تم تصنيف المرتب إلى أربعة مجموعات ، وتم تجميع عدد الذكور وعدد الإناث فى كل قسم فى كل مجموعة .

أما فى التقرير رقم (٢) فقد تم تصنيف الشهادة الحاصل عليها الموظف إلى خمسة أصناف ، وتم تجميع عدد الذكور وعدد الإناث فى كل قسم لكل شهادة .

ولاجدال أن التقارير بشكلها الموضح تحمل معلومات ذات فائدة حيث يمكن من التقرير رقم (١) إتخاذ قرار مثل تعيين موظفين ذكور فقط فى السنة المقبلة .

كما يمكن من التقرير رقم (٢) إتخاذ قرار مثل تشجيع الموظفين على تكملة دراستهم للوصول إلى مستوى أعلى .

١ ـ ٣ ـ ١ الخطوات الأساسية فى معالجة البيانات

يمكن تلخيص الخطوات الأساسية التى تشتمل عليها عملية معالجة (تشغيل) البيانات فى النقاط التالية :ـ

أ ـ خطوة الإدخال Input

يجب تجميع وإدخال البيانات الخاصة بالموضوع المراد معالجته قبل البدء فى إجراء أى عملية داخلية من عمليات المعالجة .

ويمكن تجزئة خطوة الإدخال إلى الخطوات الفرعية التالية :ـ

١ ـ التسجيل Recording

عادة ما يبدأ التسجيل على الورق ، فمثلاً نجد أننا فى نظام المشتروات نستخدم مستندات مثل "طلب الشراء" ، و"أمر الشراء" لتسجيل الحركة التى تتم داخل النظام .

٢ ـ تبويب وترميز البيانات Classifying and Coding

قد يستدعى الأمر فى بعض الحالات تقسيم البيانات إلى مجموعات حسب نوعيات معينة بالنسبة إلى أحد البيانات . فمثلاً بالنسبة إلى بيانات الموظفين يمكن تقسيمها إلى مجموعات حسب الأقسام التابع لها الموظفين .

كما قد يستدعى الأمر ترميز بعض البيانات حتى يمكن معالجتها بسهولة فيما بعد . وعادة ما نقوم بترميز البيانات التى تستهلك حيزاً كبيراً بدون ترميز ويخشى من أخطاء الكتابة فى بعضها ألا نحصل على نفس المدلول من نفس النوع من البيانات .

٣ ـ تغيير طريقة التسجيل لتتناسب مع الآلات المستعملة Conversion

يجب تسجيل البيانات على وسط وبطريقة تتناسب مع الآلات المستعملة. وفى المعتاد، لاتستخدم المستندات العادية مباشرة لتوصيل البيانات إلى الآلات وبدلاً من ذلك يتم تسجيل البيانات بطريقة أخرى .

وفى حالة إستخدام الحاسب كآلة لأداء معالجة البيانات ، يتم تسجيل البيانات على شرائط أو أقراص ثم يتم تغذية الحاسب بها . كما أنه يمكن التسجيل مباشرة على الحاسب باستخدام آلة كاتبة متصلة مباشرة بالجهاز .

٤ ـ التحقيق من صحة البيانات Verification

يجب التحقيق من صحة البيانات قبل البدء فى معالجتها . وهناك مثل شائع فى عالم معالجة البيانات يقول "أعطنى بيانات صحيحة ، تحصل على نتائج صحيحة" وبالعكس "إذا أعطيتنى بيانات خاطئة ، تحصل على نتائج خاطئة" .

لذا فإن التحقيق من صحة البيانات يصبح عملية مهمة وقد يتم ذلك بالمراجعة بالنظر أو بالإستعانة بالآلات .

ب ـ خطوة المعالجة Processing

وهذه الخطوة يمكن تجزئتها أيضاً إلى بعض الخطوات الفرعية كالآتى : ـ

١ ـ الفرز Sort

قد يستدعى الأمر إعادة ترتيب البيانات لتصير مرتبة بتسلسل معين ، وقد يكون هذا التسلسل رقمى أو أبجدى حسب نوعية البيان الذى يتم إعادة الترتيب عليه .

٢ ـ عمليات حسابية Calculations

فى العادة لا يخلو أى موضوع معالجة بيانات من خطوات حسابية . فمثلاً حساب صافى مرتب الموظف ما هو إلا سلسلة من العمليات الحسابية . كذلك معرفة عدد الموظفين فى أحد الأقسام ما هو إلا مجموعة من العمليات الحسابية .

٣ ـ المقارنة Comparison

تبدو الحاجة ضرورية إلى إجراء مقارنات فى أى موضوع معالجة يتسم بشىء من الصعوبة. فمثلاً عند حساب الضرائب يجب مقارنة الدخل برقم معين لتحديد نسبة الضريبة.

٤ ـ التلخيص Summarizing

يقصد بعملية التلخيص أن نستخلص نتائج ذات فائدة لمن يتخذ القرار ، فعند إستخلاص عدد الموظفين فى مؤسسة وإستخلاص جميع النفقات عليهم يمكن بسهولة لمتخذ القرار معرفة إذا كان متوسط تكلفة الموظف مناسباً أو يمكن زيادته بمنح الموظفين بعض المزايا الإضافية .

حـ ـ التحكم Control

تشمل هذه النقطة عمليتين : الأولى منهما هى تحديد الأنشطة والخطوات التى تتم من خلال معالجة البيانات وترتيب أدائها . أما العملية الأخرى فهى التحكم فى الأداء عن طريق التحقق من نوعية المخرجات وتعديل الإجراءات والخطوات الخاصة بمعالجة البيانات لتصحيح نوعية المخرجات .

ء ـ التخزين Storage

عادة ما يتم تخزين البيانات المجمعة لإعادة إستخدامها فى وقت لاحق . كما يمكن تخزين المعلومات المستخرجة لإعادة إستخراجها فى وقت لاحق بنفس الصورة .

ويجب أن تشمل عمليات التخزين على إمكانيات تعديل وتحديث البيانات وذلك باتاحة الفرصة لأى إضافة ، حذف أو تغيير .

هـ - الإخراج Output

وتمثل خطوة الإخراج آخر خطوة فى موضوع معالجة البيانات . وتشمل هذه الخطوة إمكانية نقل وتوصيل المعلومات إلى مستخدمى النظام . وغالباً ما تكون المعلومات مجهزة فى صورة تقارير مطبوعة أو مرئية . كما يجب أن تحتوى خطوة الإخراج على إمكانية إسترجاع Retrieve البيانات التى تم تخزينها .

١ - ٣ - ٢ طرق معالجة البيانات

أ - الطريقة اليدوية :-

فى هذه الطريقة يقوم القائمون باستخلاص النتائج بأداء العمل يدوياً وقد يستعين القائمون بالعمل ببعض الأجهزة مثل الآلات الحاسبة وغيرها .

وقد تكون هذه الطريقة اقتصادية اذا كان حجم العمل قليل بحيث يمكن انجازه فى وقت مناسب .

ب - باستخدام الآلات الكهروميكانيكية

كانت الخطوة التالية فى حلقة التطور هى إختراع واستخدام الآلات الكهروميكانيكية Electro-mechanical machines . وكانت هذه الآلات خطوة فى طريق استخلاص النتائج فى وقت أسرع وبدقة أعلى .

وتعتمد هذه الطريقة على تطبيق نظام البطاقات المثقبه Punched Cards

وقد لزم التنوية عن هذه الطريقة برغم انها اصبحت قليلة الاستعمال لأنها خطوة أساسية فى طريق التقدم، وسوف يرد شرح هذه الطريقة فى قسم ٢ - ١ .

جـ ـ باستخدام الحاسب الإلكترونى

وكانت الخطوة التالية فى طريق التطور هى إستخدام الحاسب الإلكترونى فى معالجة وتشغيل البيانات ، حيث تمتاز هذه الطريقة بالسرعة والدقة الفائقتين بالإضافة إلى تقليل الحجم اللازم للإحتفاظ بالبيانات .

وسنقوم فى الفصل القادم بشرح تطور وأنوا ع ومكونات الحاسب الإلكترونى .

وقد لزم التنوية عن هذه الطرق الثلاث لأنها لازالت مستعملة حتى وقتنا هذا وإن إختلف حجم إستعمال كل طريقة منهم من مكان إلى آخر .

تمارين

١ ـ ماأهمية عنصر الوقت فى إتخاذ القرارات ؟ وضح ذلك وبيّن أثر توافر المعلومات فى إتخاذ القرارات .

٢ ـ إذكر بعض مجالات الحياة التى يستخدم فيها الحاسب الإلكترونى .

٣ ـ ما هى مميزات الحاسبات

٤ ـ إختر أحد الأجوبة التالية :

معالجة البيانات هى :

أ ـ تحويل البيانات إلى معلومات

ب ـ إدخال البيانات إلى الحاسب

حـ ـ تخزين البيانات داخل الحاسب

ء ـ إخراج التقارير

٥ ـ إختر أحد الأجوبة التالية :

التطور فى معالجة البيانات يشمل

أ ـ الدقة

ب ـ السرعة

حـ ـ سعة التخزين

ء ـ كل ما سبق

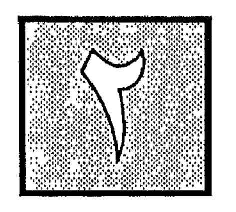
٦ ـ ناقش هذه العبارة : "لايمكن عمل معالجة بيانات إلا باستخدام الحاسب الإلكترونى"

٧ ـ ما هو الفرق بين كلمتى "بيانات" و"معلومات" .

٨ ـ ما هى خطوات معالجة البيانات .

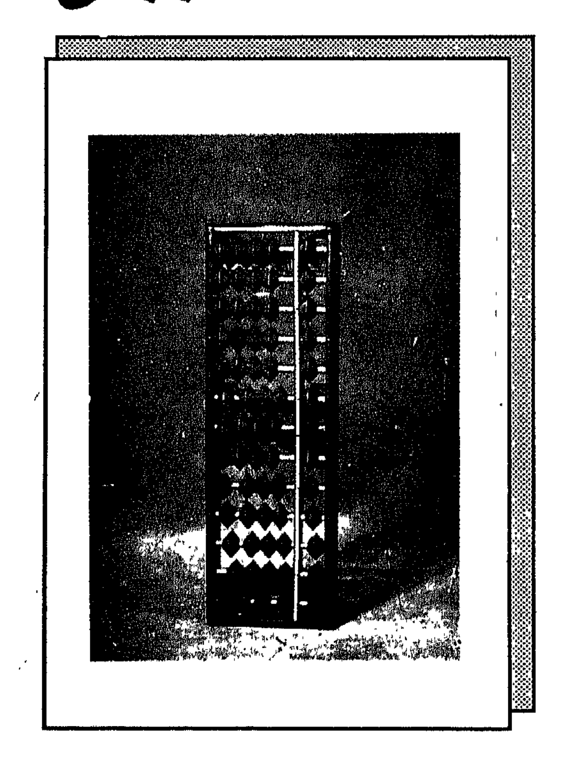
٩ ـ وضح ما هى التقارير المطلوبة فى نظام "مخازن" ، وكيف يمكن الحصول عليها .







الحاسب الالكترونى

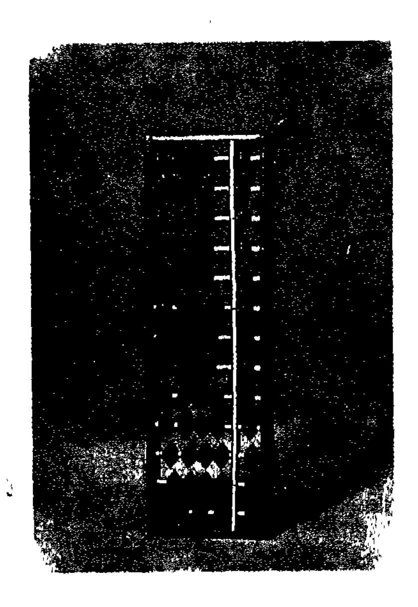


* تطور الحاسبات .
* طرق تصنيف الحاسبات .
* انواع الحاسبات .
* مكونات الحاسبات .



٢ ـ ١ تطور الحاسبات

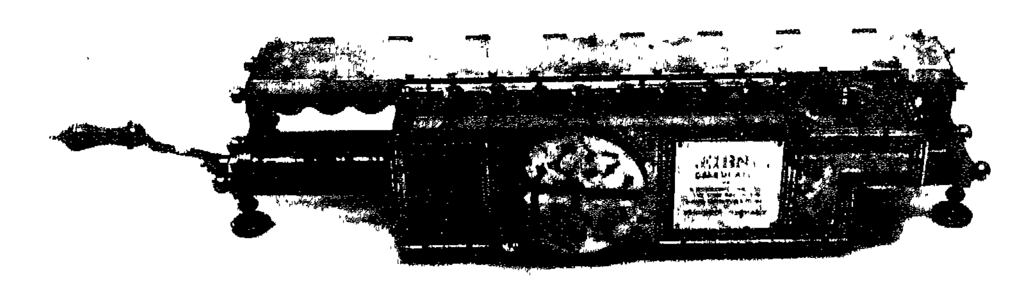
كان أول جهاز إستخدم للمساعدة فى أداء العمليات الحسابية هو المسمى "أباكوس" المعروف بأنه يتكون من إطار من الخشب تستخدم به "خرزات" للعد . وقد إخترع هذا الجهاز فى حوالى عام ٧٠٠٠ قبل الميلاد فى الصين وفى مناطق أخرى من العالم . ويستخدم هذا الجهاز حالياً كإحدى لعب الأطفال . ويوضح شكل رقم (٢ ـ ١) تكوين جهاز الأباكوس . وقد إستخدم هذا الجهاز بنجاح حتى القرن السابع عشر .



شكل رقم (٢ ـ ١) ـ جهاز الأباكوس

فى عام ١٦١٤ م قام العالم چون نابيير بإختراع جهاز سمى "العصى الحاسبة" إستخدم فيه عصى مرقمة ساعدت على إجراء عمليات الضرب المعقدة فى سهولة ويسر .

وفى عام ١٦٤٢ قام العالم الفرنسى باسكال بإختراع أول آلة حاسبة والتى سميت بإسمه فتعرف بأنها "آلة باسكال" أو باسكالين". وكانت هذه الآلة تقوم بأداء عمليات الجمع والطرح على الأرقام المطولة بسهولة ويسر. ويقوم أداء هذه الآلة على أساس إستخدام تروس وعدادات تعمل ميكانيكياً . ويقوم المشغل بإدخال الأرقام المراد جمعها (أو طرحها) عن طريق أقراص خاصة (تشبه قرص التليفون) فى أسفل الجهاز ، فيظهر ناتج العملية الحسابية ، فى نوافذ فى أعلى الجهاز . ويوضح شكل رقم (٢ - ٢) تكوين جهاز باسكال .

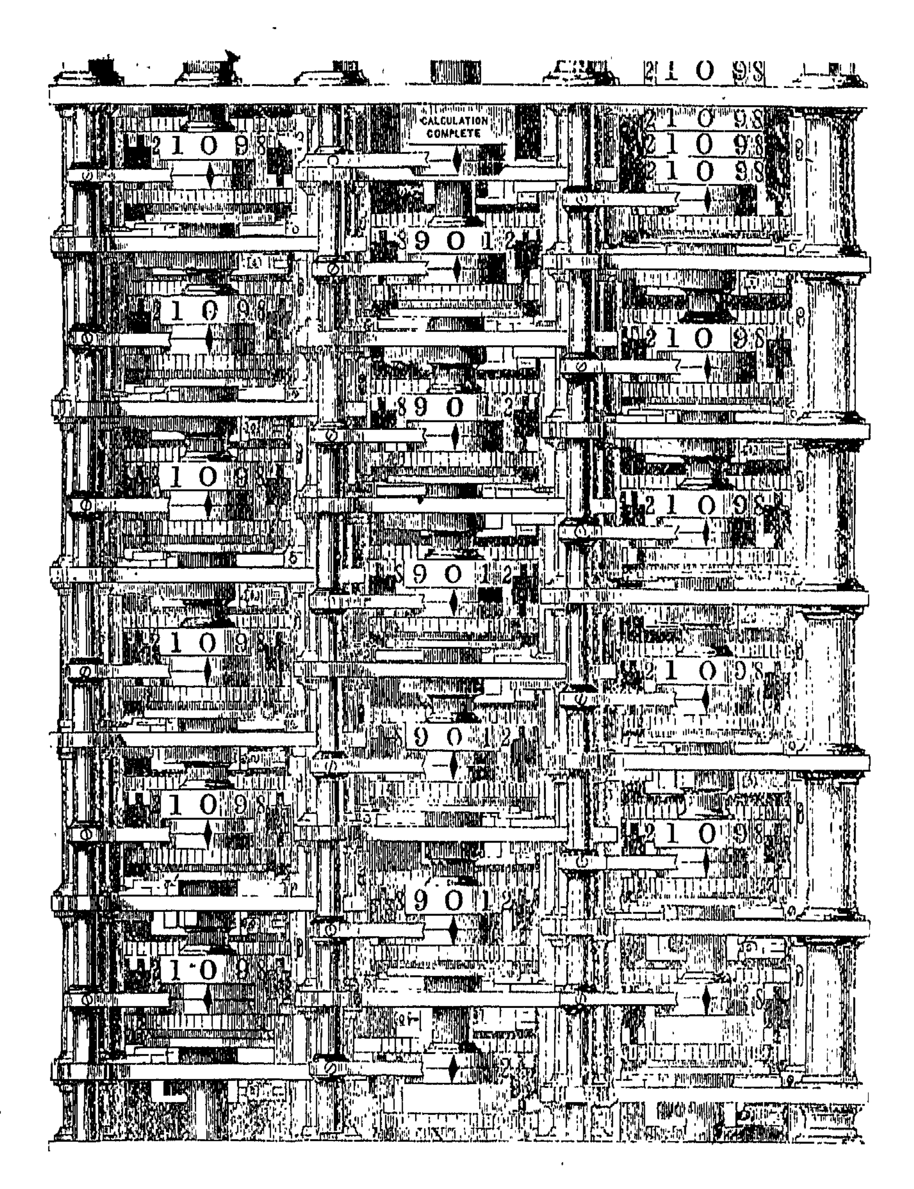


شكل رقم (٢ - ٢) - جهاز باسكال

وفى عام ١٦٧١ قام العالم الألمانى "جوتفريد ليبنتز" بإختراع آلة حاسبة ميكانيكية تستطيع القيام بعمليات الضرب والقسمة . ويعتمد عمل هذه الآلة على أن الضرب يمكن أداؤه بتكرار عمليات جمع ، والقسمة يمكن أداءها بتكرار عمليات طرح .

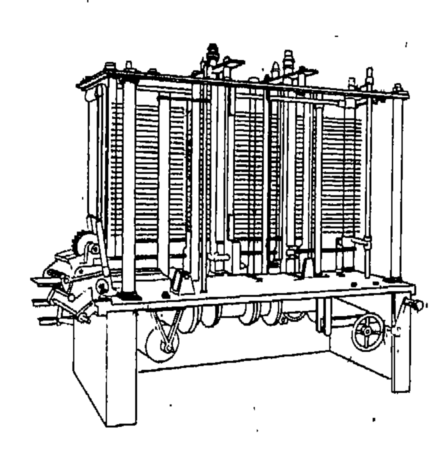
فى عام ١٨٣٤ قام العالم الإنجليزى شارل باباج بتصميم آلة حاسبة عامة الغرض general purpose . ورغم أن هذا التصميم لم ينفذ ، فإنه كان نواة لإختراع الأجهزة الحديثة . وقد سميت هذه الآلة "الجهاز التحليلى" "Analytical Engine" . وفى الواقع فإن هذا الجهاز يعتبر ثانى جهاز يقوم هذا العالم بتصميمه ، فقد سبق له تصميم "آلة الفروق" "Difference Engine" . ولقد كان الغرض من الآلة الأولى حساب الجداول الرياضية مثل اللوغاريتمات ، بينما كان الغرض من الآلة الثانية أداء العمليات الحسابية بطريقة آلية .

ويوضح شكل رقم (٢ ـ ٣) "آلة الفروق"، كما يوضح شكل رقم (٢ ـ ٤) "الجهاز التحليلى" .



شكل رقم (٢ ـ ٣) آلة الفروق

فى عام ١٨٨٧ قام العالم الأمريكى هيرمان هوليريث بإختراع نظام وأجهزة البطاقات المثقبة . وقد سبق أن تكلمنا عن البطاقات المثقبة فى قسم ١ ـ ٣ ـ ٢ . وقد كان التثقيب يتم فى بادىء الأمر يدوياً ، ثم تطور الأمر إلى تثقيب أتوماتيكى .



شكل رقم (٢ ـ ٤) الجهاز التحليلى

يعتمد نظام البطاقات المثقبة على استخدام بطاقات (سميكة بعض الشىء) مستطيلة الشكل حيث يبلغ الطول حوالى ٧,٣٥ بوصة والعرض حوالى ٣,٢٥ بوصة ويوضح شكل (٢ ـ ٥) شكل البطاقة المثقبة .

ويتم ترميز الحروف على البطاقة على هيئة ثقوب . ويحتل الثقب مستطيلاً صغيراً ناشئاً عن تقسيم طول البطاقة الى ٨٠ عمود وتقسيم عرض البطاقة الى ١٢ صف مع ترك فراغ حول الثقب .

ويتم ترميز الحروف المختلفة (حروف ابجدية ، أو اعداد ، أو علامات خاصة) بتحويل الحرف الى مجموعة ثقوب (ثقب أو اكثر) بحيث لا تتشابه مجموعة الثقوب التى تمثل حرفاً معيناً بتلك التى تمثل حرفاً آخر. ويحتل الحرف الواحد عموداً قائماً بذاته سواء تم تمثيل الحرف بثقب أو أكثر (فى صف أو اكثر) فى هذا العمود. ومن الطبيعى فانه يمكن تكرار مجموعة الثقوب التى تمثل حرفاً معيناً فى اكثر من عمود اذا دعت الضرورة الى ذلك .

وبدلاً من الاحتفاظ بالبيانات على ورق عادى وبحروف عادية ، يتم الاحتفاظ بالبيانات على البطاقات حيث تمثل الحروف على هيئة ثقوب . وبدلاً من معالجة البيانات يدوياً يتم معالجة البيانات بأستخدام الآلات كهروميكانيكية وبهذا نكون قد حصلنا على سرعة ودقة فى تشغيل البيانات وحجم اقل فى الاحتفاظ بالبيانات .

شكل رقم (٢ - ٥) بطاقة مثقبة

وتعتمد فكرة البطاقات المثقبة على إستخدام أنواع مختلفة من الآلات حيث تختص كل آلة بوظيفة محددة .

فمثلاً تقوم "آلة التثقيب والمراجعة Punch and Verifying machine" بوظيفة إدخال البيانات عن طريق تسجيلها على البطاقات على هيئة ثقوب ، هذا بالإضافة إلى مراجعتها والتحقق من صحة التسجيل .

كما تقوم "آلة الفرز" Sorter بعمل عملية فرز لمجموعة من البطاقات حسب موقع الثقب فى أى من الصفوف الإثنى عشر سواء كان ذلك فى أحد الأعمدة أو فى أكثر من عمود .

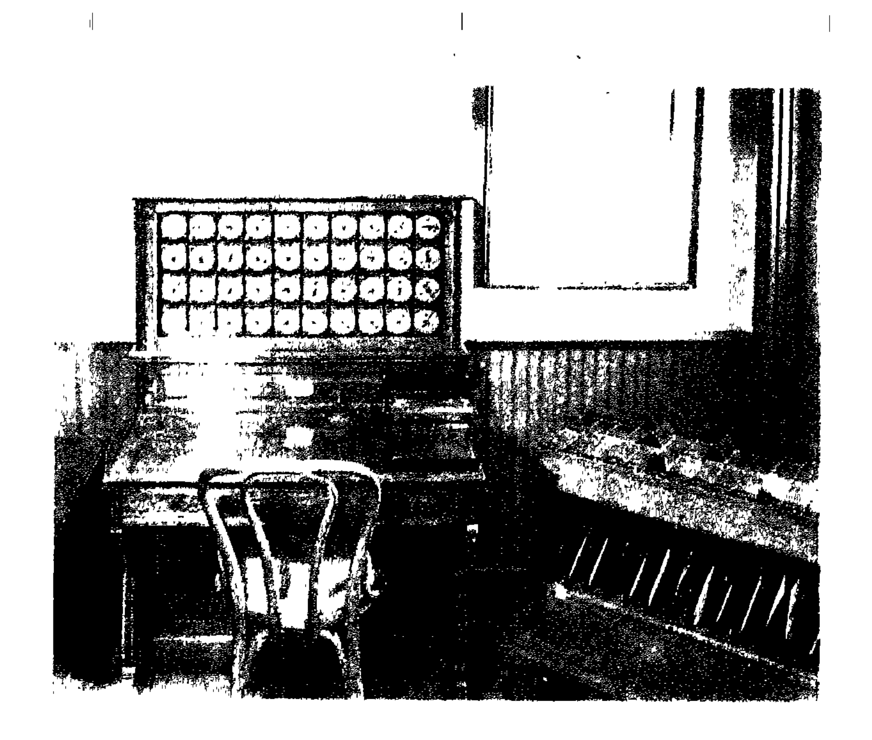
وتقوم "آلة الحساب" Accounting Machine بعمل عمليات حسابية (جمع ، طرح ، ... الخ) على حقول يتم تحديد أماكنها على البطاقة مسبقاً واخراج النتائج سواء فى صورة مثقبة أو فى صورة مقروءة .

ومن مجموعة الآلات التى تستخدم نظام البطاقات المثقبة ، آلة التطابق Collator ، وآلة إعادة التثقيب Reproducer ، وآلة الترجمة Interpreter .

وقد قلّ إستخدام هذه الآلات واستخدام نظام البطاقات المثقبة نظراً لتطور الآلات من آلات كهروميكانيكية إلى حاسب إلكترونى . وقد ظل نظام البطاقات المثقبة مستخدماً مع الحاسب كوسيلة إدخال لفترة من الزمن ، وقد قلّ أو إنتهى إستخدام البطاقات المثقبة مع الحاسب .

ويوضح شكل رقم (٢ ـ ٦) آلة تبويب .

فى عام ١٩٤٤ أتم العالم هوارد آيكن إنجاز آلة حاسبة أتوماتيكية سميت فى ذلك الحين ASCC (Automatic Sequence Controlled Calculator) . وقد تميز هذا الجهاز بالضخامة وبالإمكانيات المتعددة التى من ضمنها حساب قيم الدوال المثلثية . كما تميز هذا الجهاز بأداء العمليات الحسابية بسرعة فكان الجمع والطرح يتم فى ثلاثة أعشار الثانية أما الضرب فى حوالى ست ثوان والقسمة فى حوالى ست عشر ثانية .



شكل رقم (٢ ـ ٦) آلة تبويب

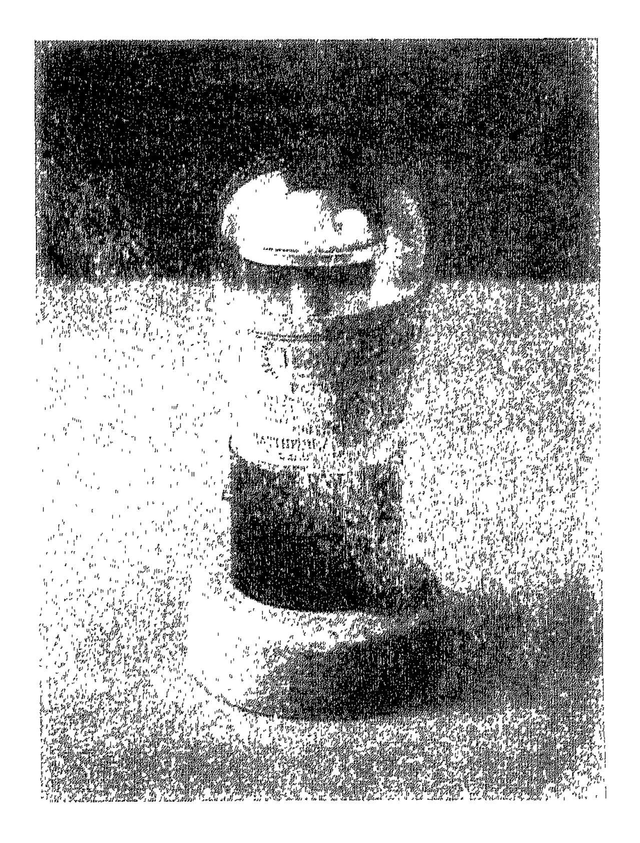
فى عام ١٩٤٥ قام العالمان چون موشلى وچون إيكرت بإختراع أول جهاز حاسب إلكترونى حديث سمى فى ذلك الحين ENIAC والذى كان بإمكانه أداء خمسة آلاف عملية جمع فى الثانية الواحدة . ويوضح شكل (٢ ـ ٧) جهاز ENIAC .

وفى ذلك الحين إعتمد عمل الحاسبات على الصمامات المفرغة وسمى هذا النوع من الحاسبات "الجيل الأول" . وفى حوالى عام ١٩٥٩ بدأ إستخدام الترانزستور فى دوائر الحاسبات وسمى هذا النوع من الحاسبات "الجيل الثانى" . وفى حوالى النصف الثانى من الستينات بدأ إستخدام الدوائر المتكاملة فى الحاسبات وسمى هذا النوع "الجيل الثالث" . وفى أوائل السبعينات بدأ إستخدام دوائر متكاملة دقيقة للغاية Very Large Scale Integration (VLSI) وسمى هذا النوع "الجيل الرابع" . وفى أواخر السبعينات بدأ ظهور الحاسبات الصغيرة Micro والتى عرفت بالحاسبات الشخصية Personal Computers .

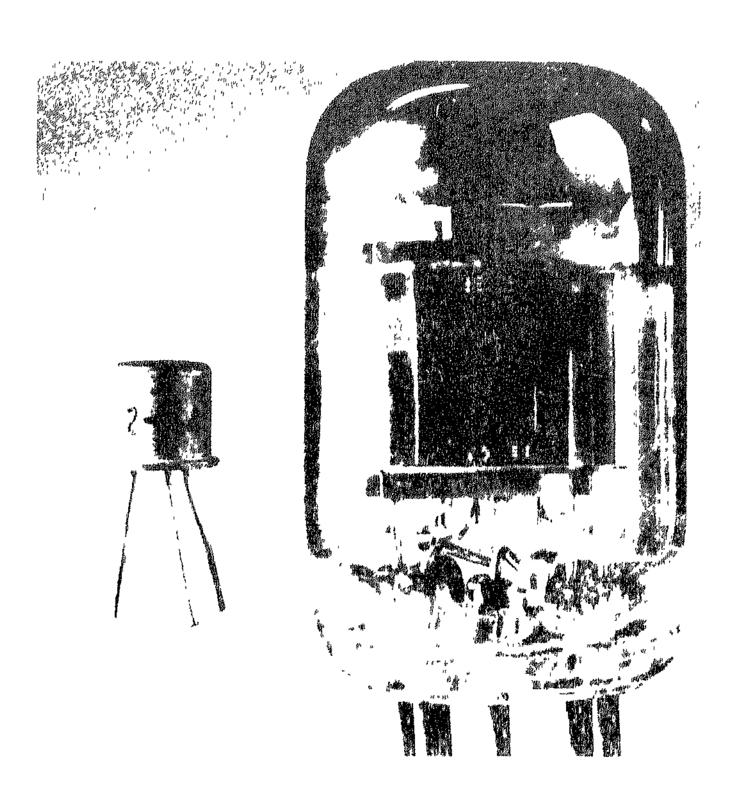
وتوضح أشكال (٢ ـ ٨) إلى (٢ ـ ١٢) الصمامات المفرغة والترانزستور والدوائر المتكاملة والحاسب الشخصي .



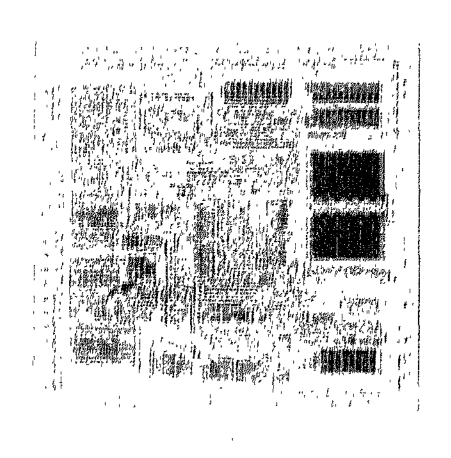
شكل رقم (٢ ـ ٧) جهاز ENIAC



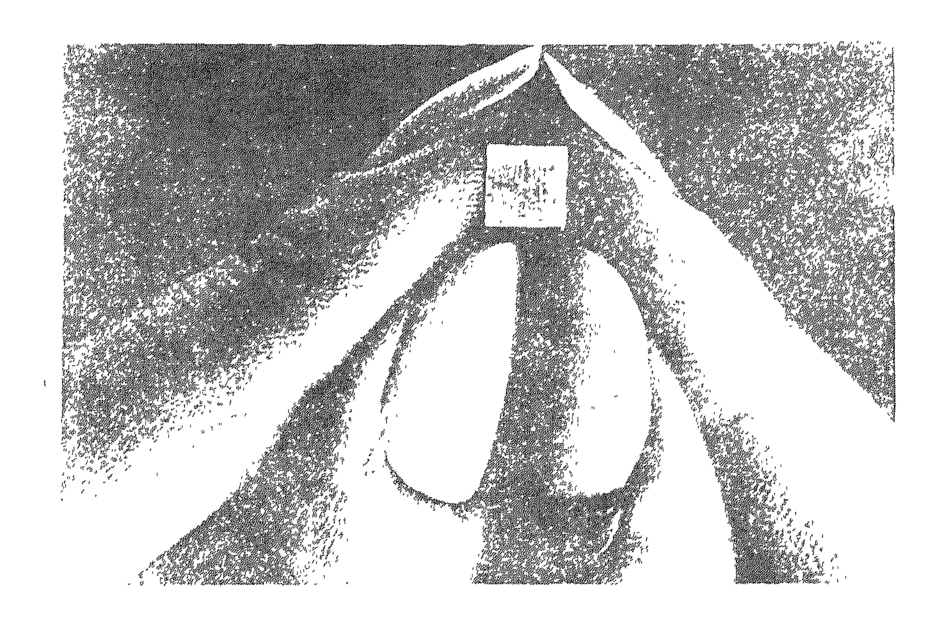
شكل رقم (٢ ـ ٨) دوائر الصمامات المفرغة



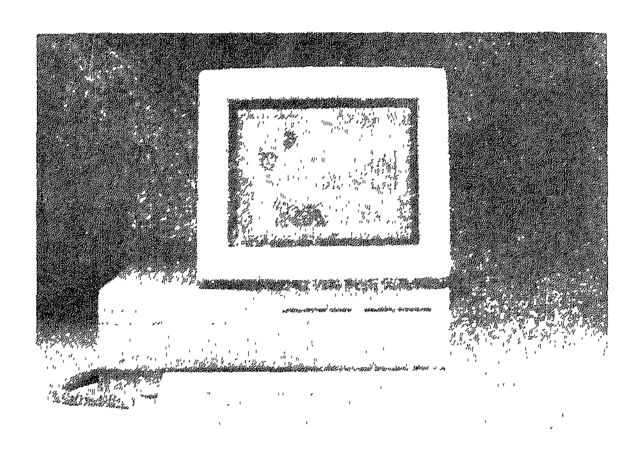
شكل رقم (٢ ـ ٩) ترانزستور (فى بدء إختراعه)



شكل رقم (٢ ـ ١٠) دائرة متكاملة



شكل رقم (٢ ـ ١١) دائرة متناهية الصغر



شكل رقم (٢ ـ ١٢) الحاسب الشخصى

٣ ـ ٣ تصانيف الحاسبات

كما ذكرنا فقد بدأ إختراع أول حاسب إلكترونى سنة ١٩٤٥ م وسمى فى ذلك الحين ENIAC (Electromic Numerical Integrator and Calculator) وكان عبارة عن جهاز ضخم يحتوى على ما يقرب من ١٨,٠٠٠ صمام وكانت له ذاكرة صغيرة محدودة . وكان هذا الجهاز يستطيع أن يقوم بالعمليات الحسابية المختلفة ، وكانت برمجته تتم من الخارج . كما كانت عملية الإدخال والإخراج تتم عن طريق بطاقات مثقبة . وفى نفس هذا الوقت تقريباً بدأ التفكير فى تطوير الحاسب لكى يتم تخزين البرامج داخله ، ويتم تمثيل البرامج والبيانات داخلياً بنظام الترقيم الثنائى . ومنذ ذلك الحين تطور الحاسب الإلكترونى من حيث الحجم والتكاليف والسرعة وقدرة التخزين وطرق وأساليب الإستعمال إلى الصور المستعملة حالياً ، ولازال التطور مستمراً .

ويمكن تقسيم تصانيف وأنواع الحاسب حسب خاصية معينة إلى أنواع وتصانيف مختلفة . أما بالنسبة للخواص التى على أساسها يمكن التقسيم فيمكن ذكرها فى الآتى : طريقة العمل ، عمومية الغرض ، السعة ، والأجيال .

أولاً : تصنيف أنواع الحاسب حسب طريقة العمل

يمكن تقسيم أنواع الحاسب بالنسبة إلى طريقة العمل إلى ثلاثة أنواع :

تمثيلى (analog) ، رقمى (digital) ، خليط (Hybrid) ويعمل الحاسب التمثيلى (analog) عن طريق تغذيته بجهد كهربى متصل ويقوم هو بقياس التغير فى قيمة الجهد . كما يمكن تغذيته بقيم مختلفة من الجهد تمثل بيانات مختلفة مثل "الضغط" ، "درجة الحرارة" ... الخ ، ويقوم الجهاز بأداء عمليات حسابية على مختلف هذه القيم . وعند تصميم مجموعة من الدوائر (جمع ، طرح ، .... الخ) فى صورة مجمعة ، يمكن أداء عمليات حسابية بالغة التعقيد . ويستخدم الحاسب التمثيلى (analog) فى الأعمال الصناعية مثل محطات توليد الكهرباء ، ومعامل تكرير البترول وخلافه ، حيث يقوم الحاسب التمثيلى بعمل تغذية رجعية تحافظ على سير العمل فى ظروفه الطبيعية .

أما الحاسب الرقمى (digital) فإنه يعمل عن طريق تغذيته بنبضات كهربية تمثل الأرقام والحروف المختلفة . وبالأضافة إلى قدرة الجهاز على أداء العمليات الحسابية المختلفة فإنه يمكنه القيام بالآتى :-

١ ـ تخزين البيانات لمدة طويلة (طوال مدة الحاجة إليها) .

٢ ـ القيام ببعض الأعمال المنطقية (مقارنة رقمين وتحديد أيهما أصغر أو يساوى أو أكبر من الآخر) .

٣ ـ تغيير أو مسح البيانات الداخلة إليه .

٤ ـ طباعة النتائج بسرعة كبيرة .

ويتميز الحاسب التمثيلى بالسرعة ورخص الثمن النسبيين ، أما الحاسب الرقمى فيتميز بالدقة .

وقد جرت محاولات لتصميم حاسب يشمل أحسن الخواص فى النوعين السابقين (التمثيلى والرقمى) وسمى هذا النوع "خليط" (Hybrid) .

وقد صمم هذا النوع الأخير بحيث يشمل إمكانيات القياس الموجودة فى الحاسب التمثيلى بالإضافة إلى الأعمال المنطقية والخواص الأخرى الموجودة فى الحاسب الرقمى . ويفيد هذا النوع الجديد فى أداء بعض الأعمال بتكلفة رخيصة وبأداء حسن . ومن ضمن التطبيقات التى يفيد فيها هذا النوع الأخير أعمال الفضاء وحل المعادلات التفاضلية الخاصة بالمفاعلات .

ثانياً : تصنيف أنواع الحاسب حسب عمومية الغرض

يمكن تقسيم أنواع الحاسب بالنسبة إلى عمومية الغرض إلى نوعين :

عامة الغرض (General - Purpose) أو خاصة الغرض (Special - Purpose) ويتميز الحاسب عام الغرض بأنه يصلح فى الأداء لجميع أنواع الأعمال والتطبيقات وهذا يعنى أن الحاسب عام الغرض يتميز بالمرونة فى الأداء وقد يكون ذلك على حساب السرعة والأداء .

ويتميز الحاسب الخاص بالأعمال العلمية بأنه يمكنه معالجة العمليات الحسابية المعقدة بسرعة كبيرة ، فى حين يتميز الحاسب الخاص بالأعمال الإدارية بإمكانية معالجة حجم كبير من البيانات . ومن الممكن تنفيذ أعمال علمية على حاسب خاص بأعمال إدارية ولكن النتيجة فى أغلب الأحوال ستكون غير مرضية .

وبالإختصار يمكن القول أن الحاسب خاص الغرض يتميز بحسن الأداء والسرعة فى الغرض المخصص له . ومن أمثلة الحاسب المخصص لغرض خاص تلك التى تستخدم فى حجز تذاكر الطيران ، وتلك المخصصة لمتابعة مسارات الأقمار الصناعية ، وتلك المخصصة للعمليات الصناعية .

ثالثاً : تصنيف أنواع الحاسب حسب السعة

يقصد بكلمة السعة Capacity أحد أمرين : حجم البيانات التى يمكن للحاسب معالجتها ، وكذلك عدد الأعمال (أو المستعملين) التى يمكن القيام بها فى نفس الوقت . وعادة ما تكون سعة التخزين الخارجى وسعة الذاكرة وعدد الأعمال التى يمكن القيام بها فى نفس الوقت هى المقياس الحقيقى لسعة الحاسب .

ويمكن تقسيم أنواع الحاسب من حيث السعة إلى ثلاثة أنواع :

الصغير (micro) أو المتوسط (mini) أو الكبير (large - scale or main frame) ويتميز الحاسب الكبير عن المتوسط وكذلك المتوسط عن الصغير بالإضافة إلى السعة (السابق توضيحها) بالسرعة فى الأداء . وعند تأمل عنصرى السعة (التخزين الخارجى والذاكرة وعدد الأعمال) والسرعة ، فإننا نستنتج أن الحاسب الكبير يمكنه أداء

أعمال لا يمكن للحاسب المتوسط القيام بها ، وكذلك فإن الحاسب المتوسط يمكنه أداء أعمال لا يمكن للحاسب الصغير القيام بها . كما يوجد نوع رابع من الحاسبات يسمى الحاسبات العملاقة super وهى تتميز بالضخامة والسرعة الفائقتين بالنسبة إلى باقى الأنواع .

رابعاً : تصنيف أنواع الحاسب حسب الاجيال

تم تقسيم خطوات التطور فى إنتاج الحاسب إلى مراحل وسمى الحاسب الجديد بالجيل التالى للحاسب السابق .

وحتى الآن ظهر فى الأسواق أربعة أجيال ، ومن المتوقع ظهور الجيل الخامس فى أى وقت . ويتميز كل جيل عن الجيل السابق بصغر الحجم والسرعة فى الأداء وتعدد الأعمال التى يمكن القيام بها فى نفس الوقت وتطور طرق التشغيل والإستعمال .

ومن حيث الحجم فإن أول حاسب بدأ باستعمال الصمامات المفرغة (كبيرة الحجم وتحتاج إلى تبريد) ، أما الحاسب الحالى فيستخدم الدوائر المتكاملة المصغرة (دائرة فى حجم الكف تعادل فى عملها مئات الصمامات) .

ويجب ملاحظة أننا سوف نقصر كلامنا على الحاسب الإلكترونى من النوع الرقمى إبتداء من القسم التالى ، وسوف لانستخدم الوصف "رقمى" على إعتبار أن هذا مفهوم ضمنا .

٢ - ٣ مكونات الحاسب

إدخال ← وحدة تشغيل ← إخراج

وحدة تشغيل ⇅ تخزين

شكل رقم (٢ - ١٤) مكونات الحاسب

يتكون الحاسب من أربعة أقسام رئيسية ، ألا وهى : قسم الإدخال ، وحدة التشغيل ، قسم الإخراج ، وقسم التخزين .

وفيما يلى شرح بسيط عن وظيفة وعمل كل جزء .

١ـ قسم الإدخال Input

تقوم وحدات هذا القسم بتغذية الحاسب بالبيانات والتعليمات اللازمة ويعتمد عمل هذه الوحدات على تحويل الشكل الخارجى (خارج الحاسب) للحروف إلى صورة نبضات كهربية يستطيع الحاسب التعامل معها داخلياً .

٢ ـ قسم الإخراج Output

تقوم وحدات هذا القسم بإظهار النتائج بطريقة مقبولة بالنسبة لمستعملى الحاسب . ويعتمد عمل هذه الوحدات على تحويل الشكل الداخلى للحروف (أى النبضات) إلى شكل خارجى مقبول لمستعملى الجهاز .

٣ ـ قسم التخزين Storage

تقوم وحدات هذا القسم بتخزين البيانات والتعليمات وأى نتائج يراد تخزينها لفترات طويلة لإعادة إستخدمها .

٤ ـ وحدة التشغيل Processor

تعتبر هذه الوحدة قلب الحاسب . وهناك من يفضل إعتبارها الحاسب نفسه وإعتبار باقى الوحدات أنها وحدات مساعدة . وتقوم هذه الوحدة بأداء العمليات المختلفة التى يمكن تقسيمها إلى عمليات حسابية وأخرى منطقية . كما تقوم هذه الوحدة بالتحكم فى أداء الوحدات الأخرى .

وسنقوم فى الفصل الثالث والرابع بشرح هذه الوحدات بالتفصيل .

تمـــارين

١ - أجب (صح) أو (خطأ) :

أ - يتميز الحاسب التمثيلى Analog عن الرقمى Digital بالدقة .

ب - تقاس سعة الحاسب بحجم الذاكرة .

حـ - ظهر حتى الآن أربعة أجيال من الحاسبات .

ء - يتميز كل جيل عما سبقه بصغر الحجم .

٢ - إختر أحد الأجوبة :

تصنف الحاسبات حسب طريقة العمل إلى

أ - رقمى وتمثيلى وخليط .

ب - صغير ومتوسط وكبير .

حـ - عام وخاص .

ء - لا شيء مما سبق .

٣ - ما هى مكونات الحاسب .

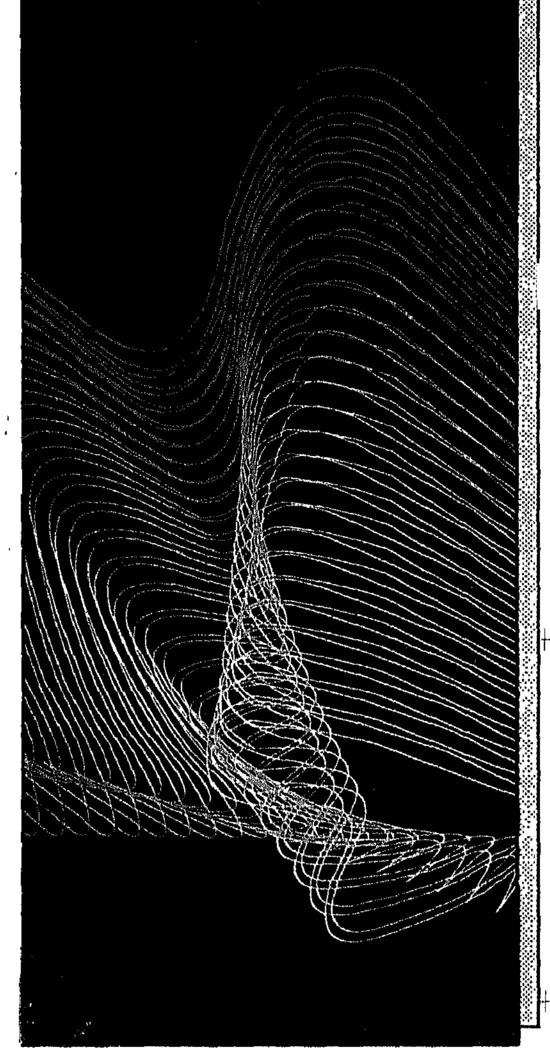
٤ - ما هى وظيفة كل من :

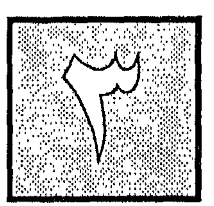
أ - وحدة إدخال .

ب - وحدة إخراج .

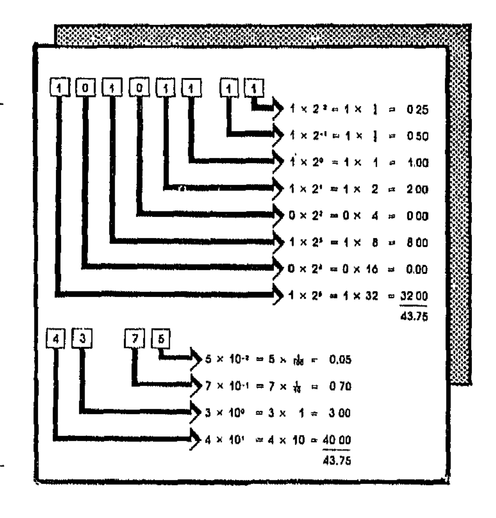
حـ وحدة تخزين .

ء - وحدة التشغيل .









* وحدة التشغيل المركزية ومكوناتها .
* وظيفة وانواع وحدات الادخال .
* وظيفة وانواع وحدات الإخراج .
* وظيفة وانواع وحدات التخزين .



٣ ـ ١ وحدة التشغيل المركزية
Central Processing Unit (CPU) .

تنقسم وحدة التشغيل المركزية إلى ثلاثة أجزاء : وحدة الحساب والمنطق Arithme-tic / Logic Unit (ALU) ، ووحـــدة التحكم Control ، والذاكـرة Memory (Main Storage) . وفيما يلى شرح هذه الأجزاء .

أ ـ وحدة الحساب والمنطق
Arithmetic / Logic Unit (ALU)

تقوم هذه الوحدة بأداء العمليات الحسابية المختلفة من جمع ، طرح .... الخ . كما تقوم بأداء عمليات منطقية يتم فيها مقارنة ناتج عمليتين حسابيتين وتحديد أى الكميتين أكبر من (أصغر أو يساوى) الأخرى . وبناء على نتيجة المقارنة يتم توجية الحاسب نحو أداء عمليات معينة فى كل حالة . كما يمكن لهذه الوحدة مقارنة الأحرف (ترتيب أبجدى) وتوجيه الحاسب لأداء أعمال معينة حسب نتيجة المقارنة .

ب ـ وحدة التحكم Control Unit

تقوم هذه الوحدة بالتحكم والسيطرة فى أداء باقى الوحدات . فهى التى توجه وحدات إدخال البيانات للعمل فى توقيت معين فتتدفق البيانات إلى الحاسب . وهى التى توجه الأجزاء الموجودة داخل وحدة التشغيل المركزية لتنفيذ التعليمات . وهى التى توجه وحدات إخراج النتائج للعمل فى توقيت معين فتظهر النتائج للمشغّل . ويتم التحكم فى جميع الوحدات والأجزاء عن طريق نبضات معينة تؤدى إلى بدء العمل أو إنتهائه .

حـ ـ الذاكرة

Primary Storage - Main Storage - Memory

تتكون الذاكرة من وحدات صغيرة متجاورة حيث تقوم كل وحدة بتخزين جزء من البيانات أو التعليمات . ويمكن تشبيه تكوين الذاكرة بمجموعة من صناديق البريد المتجاورة والتى تعرف بأرقام مسلسلة حيث يوجد داخل هذه الصناديق بعض المحتويات . وتعّرف الأرقام المسلسلة للصناديق بالعناوين Address . وتقاس سعة كل صندوق بعدد الأحرف التى يمكنه أن يحتويها . وتكون هذه السعة متساوية للصناديق كلها . وأصغر سعة عملية هى تلك التى تسع حرف واحد من الحروف التى يستعملها الآدمى وتسمى Byte . ويتم تخزين الحرف الواحد داخل البايت عن طريق تمثيله برمز معين يتكون من سلسلة من النبضات .

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	C	D							

شكل رقم ٣ ـ ١ تكوين الذاكرة

وفى بعض الأحيان يستخدم مقياس أكبر لسعة الصناديق ألا وهو الكلمة Word والتى تتكون من مجموعة من الأحرف Bytes .

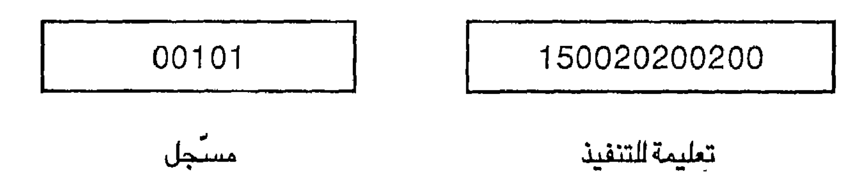
وتقوم الذاكرة بتخزين البيانات والتعليمات المراد العمل عليها تخزيناً مؤقتاً (طول فترة عمل البرنامج) فإذا ما انتهى عمل البرنامج ، تحل البيانات والتعليمات الجديدة (الخاصة ببرنامج آخر) محل سابقتها . ولا يوجد ما يسمى بصندوق خالى ، فإن الشفرة المستخدمة فى الترميز قد صممت بحيث تجعل من وجود مجموعة من النبضات فى دوائر

البايت (أو عدم وجودها) بترتيب معين رمزاً لأحد الأحرف . وعلى هذا فإن عدم وجود نبضات فى جميع دوائر البايت يمثل أحد الأحرف الخاصة بالجهاز وإن كان هذا الحرف غير متداول أدمياً فى اللغات الحية .

ولكى نقوم بتنفيذ برنامج والحصول على النتائج ، يجب أن يتم تخزين البرنامج (أو جزء منه) وكذلك البيانات (أو جزء منها) فى الذاكرة حتى يمكن لباقى الأجزاء الحصول عليها والعمل بموجبها . فإذا كان البرنامج كبيراً (أكبر من سعة الذاكرة) فإنه يتم تجزئته وتخزينه فى الذاكرة على مراحل . وكذلك البيانات يتم تجزئتها وتخزينها على مراحل فى الذاكرة إذا كانت كثيرة .

ء ـ شـرح عـــام

تحتوى وحدة التشغيل على جزء خاص يسمى "مترجم التعليمات" Instruction decoder يقوم بتحويل التعليمات من صورة شفرة نبضات إلى واقع عملى . ويعتمد عمل مترجم العمليات على نقل التعليمة التى جاء دورها فى التنفيذ إلى مكان خاص حيث تتولى دوائر خاصة ترجمة شفرة التعليمة إلى واقع ملموس . ويعمل مع مترجم العمليات عداد خاص يسمى "مسّجل" Register حيث يُحتفظ داخله برقم التعليمة التى جاء دور تنفيذها . ويمثل شكل (٣ ـ ٢) طريقة عمل مترجم التعليمات ويلاحظ أن الأرقام قد كتبت بطريقة عادية وليست بطريقة الشفرة للتسهيل . ومن الملاحظ أن للرقم داخل المسّجل يتغير تلقائياً ليشير إلى التعليمة التالية بعد إنتهاء تنفيذ التعليمة الحالية .



شكل رقم ٣ ـ ٢ ب مترجم التعليمات

مسلسل التعليمات	تعليمات البرنامج
00100	530020000201
00101	150020200200
00102	220020000202
00103	

شكل رقم ٣ ـ ٢ ـ أ برنامج للتنفيذ فى الذاكرة

والمسجلات تعتبر أماكن تخزين سريعة (أسرع من الذاكرة العادية) ، وكذلك فهى أغلى فى الثمن من الذاكرة (رغم أن الذاكرة تعتبر غالية الثمن بالنسبة لباقى مكونات الحاسب). وعلى هذا ففى الوقت الذى يتم فيه تحديد حجم الذاكرة (لتوفير النفقات) فإن عدد المسجلات يكون قليلاً للغاية. وتستخدم بعض المسجلات لتسجيل عناوين المتغيرات Variables التى توجه لها نواتج العمليات. كما أن هناك مسجلات من نوع خاص تسمى متراكمات accumulators تقوم بالإحتفاظ بنواتج تجميع إجماليات بعض العمليات الحسابية .

ومن الدوائر التى تتوافر داخل وحدة التشغيل ما يسمى بالجامع adder ويقوم بأداء عملية الجمع والطرح subtractor والمقارن Comparator .... الخ .

وتقاس سرعة وحدة التشغيل بعدد التعليمات التى يتم تنفيذها فى الثانية (عادة ما تقاس بالمليون Million Instruction Per Second - MIPS وتقاس سعة الذاكرة بعدد وحدات تخزين الحروف KB (Kilo byte) أو (Mega byte) (عادة يطلق رمز K على الرقم 1024) .

٣ - ٢ قسم الإدخال

يختلف الوسط medium المستخدم فى إدخال البيانات (والتعليمات) إختلافاً كبيراً حسب نوع الجهاز المستخدم . ففى الوقت الذى يستخدم فيه نظام البطاقات المثقبة وسائل ورقية ، يقوم جهاز قارىء الأشرطة (وكذلك قارىء الأقراص) باستعمال وسائل مغناطيسية . كما أن هناك وسائل مباشرة يتم فيها إدخال البيانات بمجرد الضغط على أزرار معينة بواسطة المشغّل .

وفيما يلى شرح للأجهزة والوسائل المستخدمة فى إدخال البيانات .

أ - نظام البطاقات المثقبة Punched Cards

تعتمد هذه الطريقة على تثقيب البطاقات بشفرة خاصة حيث يناظر كل ثقب (أو مجموعة ثقوب) حرف معين من الحروف المستخدمة . ويتم تثقيب البطاقات الورقية على أجهزة خاصة غير متصلة إتصالاً مباشراً بالحاسب (عادة تكون آلات التثقيب متواجدة فى قسم إعداد البيانات) . وعند إدخال البيانات إلى الحاسب يقوم قارىء البطاقات Card reader وهو جهاز متصل إتصالاً مباشراً بالحاسب بتحويل رموز الأحرف من صورة ثقوب إلى صورة نبضات كهربية تدخل إلى الحاسب. وهذه الطريقة أصبحت قليلة الإستخدام حالياً .

ب - نظم الأشرطة والأقراص الممغنطة

Magnetic Tape & Disk

تتسم الوسائل المغناطيسية بوجود أسطح مغطاة بطبقة قابلة للمغنطة Ferro magnetic . ويتم تسجيل البيانات على هذه الوسائل بواسطة رأس مغنطة خاصة Head تقوم بتكوين نقط مغنطة magnetised spots . وتستخدم شفرة خاصة من النقط المغنطة لتمثيل الأحرف المستعملة .

وكما فى حالة الوسائل الورقية فإن هذه الوسيلة تعتمد على تسجيل البيانات مسبقاً على أجهزة خاصة Key - to - tape and key - to - disk غير متصلة إتصالاً مباشراً بالحاسب (فى قسم إعداد البيانات) حيث يتم التسجيل على أشرطة أو أقراص . وعند إدخال البيانات إلى الحاسب يقوم جهاز الأشرطة الممغنطة Magnetic tape Handler (أو جهاز الأقراص الممغنطة Magnetic Disk Unit) المتصل مباشرة بالحاسب بتحويل رموز الأحرف من صورة نقط ممغنطة إلى صورة نبضات كهربية تدخل إلى الحاسب .

وسوف يرد شرح أولى لعمل جهازى الأشرطة الممغنطة والأقراص الممغنطة عند الكلام عن وحدات التخزين .

حـ ـ الوحدات الطرفية Terminal

تتكون الوحدة الطرفية Terminal عادة من شاشة Screen تشبه شاشة التليفزيون متصل بها وحدة أزرار Keyboard تشبة الآلة الكاتبة . وعند إدخال البيانات يتم الضغط على أزرار الحروف المراد إدخالها فتظهر هذه الحروف على الشاشة وفى نفس الوقت تتحول مباشرة إلى نبضات كهربية تدخل إلى الحاسب وتسمى الوحدات الطرفية أيضاً بإسم "وحدات العرض المرئى. Visual Display Unit (VDU)" وهذه الوحدات تصلح للإستخدام كوسيلة إدخال ووسيلة إخراج حيث يتم عرض النتائج على الشاشة . وهذه الوسيلة تعتبر وسيلة إدخال (وإخراج) مباشرة حيث تتصل الوحدة الطرفية إتصالاً مباشراً بالحاسب .

وقد سبق ظهور الشاشة وأزرار الآلة الكاتبة فى شكل ٢ ـ ١٢ .

ء ـ الوحدة الضوئية لتمييز الحروف

Optical Character Recognition Unit

يعتمد عمل هذه الوحدة على المسح الضوئى للمستند المراد قراءة الحروف به، وبواسطة إستخدام ضوء قوى وعدسات يمكن للوحدة تمييز الأحرف سواء كانت أبجدية أو أعداد أو حروف خاصة على هيئة إنعكاسات ضوئية . ولايمكن لهذه الوحدة تمييز الحروف إلا لو كانت معدة إعداداً خاصاً سواء بالطباعة أو بخط اليد . ويتم تحويل الإنعكاسات الضوئية إلى نبضات كهربية تدخل إلى الحاسب .

هـ ـ وحدة تمييز الحبر المغناطيسى

Magnetic Ink Character Recognition

يعتمد عمل هذه الوحدة على قراءة بعض الحروف من المستندات حيث تكون هذه الحروف قد كتبت بحبر مغناطيسى خاص . وتتم القراءة عن طريق محاولة مغنطة الحروف المكتوبة بالحبر المغناطيسى ثم إستشعار المجالات التى تنشأ عن هذه الحروف وتمييز كل حرف على حدة . وهذه الطريقة تستخدم عادة فى البنوك حيث يسهل تمييز أرقام الشيكات المميزة للمبالغ ورمز البنك . وتساعد هذه الطريقة فى سرعة تصرف الشيكات خاصة فى البنوك الكبيرة .

ويوضح شكل (٣ ـ ٣) الأحرف المستخدمة فى الحبر المغناطيسى .



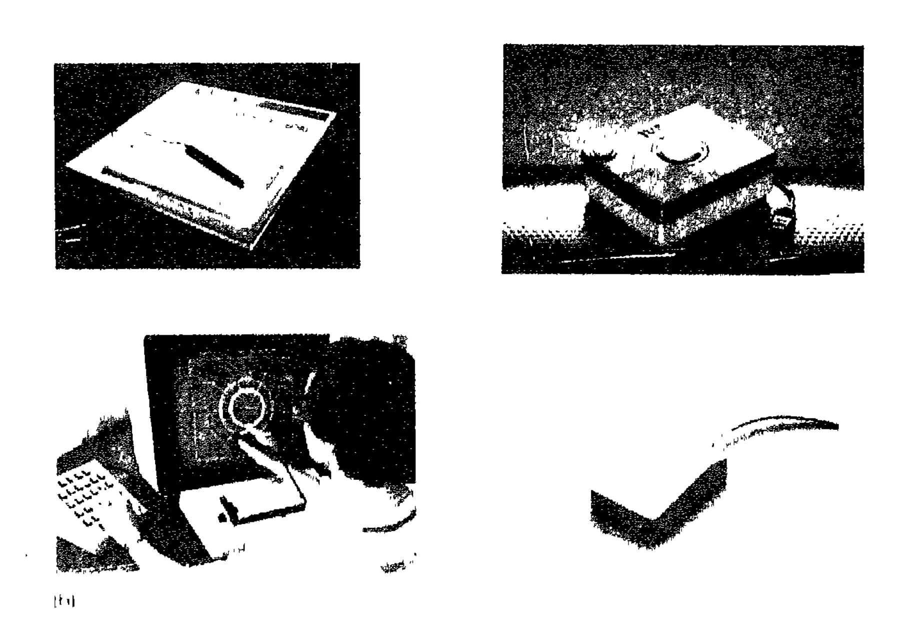
شكل رقم (٣ ـ ٣) الأحرف المستخدمة فى الحبر المغناطيسى

و ـ قارئ الميكروفيلم
Computer Input Microfilm (CIM)

تقوم هذه الوحدة بقراءة الميكروفيلم . وعادة يمثل الميكروفيلم صورة لمستند فتقوم هذه الوحدة بنقل صورة المستند إلى نبضات كهربية إلى الحاسب . وقد يتم التحويل من صورة مستندية إلى نبضات عن طريق وحدة طرفية خاصة تقوم بوضع نبضات لكل شكل من الأشكال الموجودة فى المستند .

ز ـ محّول الرسوم Graphic Digitizer

يقوم هذا الجهاز بتحويل الأشكال التى لا تمثل حروف إلى نبضات كهربية . وهذه الأشكال قد تكون تصميمات هندسية أو خرائط موضحاً بها الطرق وخطوط السكك الحديدية والجداول والبحيرات والمدارس ... الخ . وعمل هذا الجهاز يوفر كثيراً من الوقت والجهد إذا حاولنا أن نقوم بأنفسنا بعمل رموز للأشكال فى صورة أحرف . ويقوم عمل هذا الجهاز على تحديد الإسقاطات الرأسية والأفقية لكل نقطة من الشكل المراد قراءته ثم تمثيل هذه النقطة بمجموعة نبضات كهربية تدخل إلى الحاسب . ويوضح شكل (٣ ـ ٤) محول الرسوم .



شكل رقم (٣ ـ ٤) محول الرسوم

ج ـ وسـائل أخـرى

١ ـ وسـائل مستعملة مـع الشـاشة

من ضمن الوسائل التى يتم التحكم بها فى إدخال بيانات إلى الحاسب عن طريق الوحدات الطرفية (الشاشات) الآتى :

- ـ القلم الضوئى Light Pen
- ـ عصـا اللعب Joy Stick
- ـ الفـــار Mouse

٢ ـ نافذة النقود Automated Teller Machine

تستعمل هذه الوحدة فى البنوك لتسهيل صرف النقود للعملاء وبالذات لتقليل فترات الإنتظار فى طوابير صرف النقود . وعادة ما تعمل هذه الأجهزة طوال ٢٤ ساعة . وعادة ما تعمل هذه الأجهزة بواسطة بطاقات خاصة (ممغنطة) لكل عميل .

وتقوم هذه الأجهزة بتحديد البيانات التى يراد من العميل إدخالها حتى يتم صرف النقود .

٣ ـ الأجهزة الصوتية Voice Recognition

يقوم عمل هذه الأجهزة على تمييز الصوت الصادر من الآدمى وتحويله إلى نبضات كهربية للحاسب . وقد تطورت هذه الأجهزة فى الفترة الأخيرة تطوراً كبيراً . ففى الماضى كان عمل هذه الأجهزة قاصراً على بعض الأوامر المحددة الصادرة من شخص واحد ، أما الآن فيمكن لهذه الأجهزة تمييز جمل عديدة من أكثر من شخص .

٣ - ٣ قسم الإخراج

تتميز وحدات الإخراج بأنها تقدم النتائج لمستعمل الجهاز فى صورة محسوسة ، أو فى صورة قابلة للإستعمال . وتختلف وسائل الإخراج بإختلاف الأجهزة . وفيما يلى ذكر لبعض الوسائل والأجهزة التى سبق ذكرها فى قسم الإدخال يتبعها باقى الوسائل والأجهزة.

أ - وسائل وأجهزة سبق ذكرها فى قسم الإدخال

١ - الوحدات الطرفية Terminal

فى هذه الحالة تظهر النتائج بصورة مرئية لمستعمل الحاسب ولا تكون هناك نسخة مطبوعة للنتائج إلا إذا إستخدمت آلة طباعة لطبع صورة من الشاشة .

وبعض الوحدات المستخدمة تسمح بإظهار ٢٤ سطر حيث يكون كل سطر به ٨٠ حرف . كما تسمح الشاشات بظهور رسوم وأشكال توضيحية للنتائج .

٢ - نافذة النقود Automated Teller Machine

كما أن هذا الجهاز يستقبل بيانات ، فإنه يقوم أيضاً بإظهار بيانات لمستعمل الجهاز مثل الرصيد قبل الصرف وبعده .

٣ - الأجهزة الصوتية Voice Input Output

يقوم هذا الجهاز بالإضافة إلى إستقبال الصوت كوسيلة إدخال البيانات بإخراج النتائج فى صورة صوت . وقد بدأ الأمر بإختيار بدائل من رسائل سبق تسجيلها وتخزينها فى الجهاز . أما الآن فإنه يمكن تكوين جمل صوتية من نتائج فى صورة حروف (نبضات كهربية) وإن كان عدد الجمل والكلمات الصوتية لازال محدوداً .

ب ـ آلة الطباعة Printer

تتميز هذه الآلة بوجود نسخة ورقية من المخرجات يمكن الإحتفاظ بها والرجوع إليها عند اللزوم . ويوجد أنواع عديدة من آلات الطباعة فمنها ما يطبع حرف واحد فى نفس الوقت Character Printer ومنها ما يطبع سطر واحد فى نفس الوقت Line Printer ومنها ما يطبع صفحة واحدة فى نفس الوقت Page Printer ومنها ما يطبع رسومات Graphics Printer.

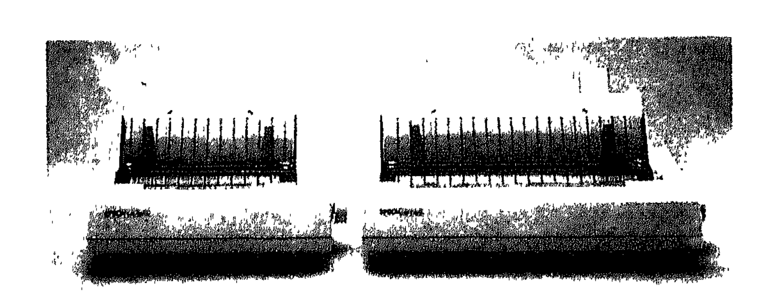
ويمكن تقسيم أنواع آلات الطباعة إلى نوعين رئيسيين : نوع يستخدم حروف بارزة معدنية يضغط عليها فتظهر الحروف على الورق impact ونوع آخر لا يستعمل هذه الحروف البارزة non - impact .

ويوضح جدول (٣ ـ ١) أنواع الآلات والسرعة المعتادة لكل منها .

النوع	الإسم	السرعة
يستخدم حروف بارزة Impact	١ ـ Type Writer آلة كاتبة .	٩٠٠ حرف / دقيقة
	٢ ـ Daisy Wheel العجلة .	٢٠ ـ ٥٠ حرف / ثانية
	٣ ـ Dot matrix النقط .	١٢٥ ـ ٣٠٠ حرف / ثانية
	٤ ـ Chain السلسلة .	٦٠٠ ـ ٢٤٠٠ سطر / دقيقة
	٥ ـ Drum الإسطوانة .	٣٠٠ ـ ٣٠٠٠ سطر / دقيقة
لا يستخدم حروف بارزة Non - Impact	١ ـ Ink Jet قذف الحبر .	٣٠٠ سطر / دقيقة
	٢ ـ Xerographic تصوير .	٤٠٠٠ سطر / دقيقة
	٣ ـ Electrostatic إليكتروستاتيك.	٥٠٠٠ سطر / دقيقة
	٤ ـ Thermal حرارى .	٥٠٠٠ سطر / دقيقة
	٥ ـ Laser ليزر .	١٨٠٠٠ ـ ٢١٠٠٠ سطر / دقيقة

جدول (٣ ـ ١) أنواع آلات الطباعة وسرعتها

ويوضح شكل (٣ - ٥) آلة طباعة النقط Dot matrix .



شكل (٣ - ٥) آلة طباعة النقط Dot matrix

جـ - الراسم Plotter

تقوم هذه الآلة بطباعة رسوم وأشكال مختلفة مثل تصميم السيارات والطائرات والمسح الطوبوغرافى .... الخ. وقد بدأ إستخدام هذه الآلات مع الحاسب من فترة طويلة، ومثل أى جهاز آخر فقد جرى عليها تطور كبير فأصبحت أسرع وأصغر فى الحجم ، وزادت إمكانياتها وقل سعرها .

ويوضح شكل (٣ - ٦) أحد هذه الراسمات .



شكل (٣ - ٦) راسم بالألوان

ء ـ طابع الميكروفيلم

Computer Output Microfilm (COM)

يقوم هذا الجهاز بإخراج المعلومات على ميكروفيلم . كما يقوم الحاسب بوضع فهرس لتحديد رقم الرّول والإطار لكل مخرج على ميكروفيلم . ومن مزايا هذا الجهاز تقليل تكاليف تخزين المعلومات (عما لو كانت مطبوعة على ورق) . كما يوفر على المستعمل الوقت فى البحث عن المعلومات ، كما يوفر على الحاسب طباعة كمية كبيرة من الأوراق .

هـ ـ نظام البطاقات المثقبة

تستعمل لهذا الغرض آلة تثقيب متصلة بالحاسب Card Punch . وعادة ما يعاد إستعمال البطاقات مرة أخرى على الحاسب .

٣ ـ ٤ قسم التخزين

تقوم وحدات هذا القسم بتخزين المعلومات (بيانات ، برامج ، نتائج ... الخ) لفترات طويلة وذلك بهدف إعادة إستخدمها فى أوقات لاحقة . وفيما يلى بيان بالوسائل والأجهزة المستعملة فى هذا المجال :

أ ـ الأشرطة الممغنطة Magnetic Tape

تصلح هذه الأشرطة ـ مثل أى أشرطة مغناطيسية للإستعمال المنزلى ـ لإعادة الإستخدام عدة مرات . وقد سبق أن تكلمنا عن النقط الممغنطة فى قسم ٣ ـ ٢ ، التى يعمل على أساسها الأشرطة والأقراص الممغنطة .

يقسم الشريط طولياً إلى عدة مسارات Tracks (عادة ٧ أ، ٩ مسارات) ويتم التسجيل بكثافة محدودة (مثلاً ١٦٠٠ حرف / بوصة) .

وتتجمع البيانات على الشريط فى صورة سجلات records وتترك مسافة بين كل سجل والآخر تسمى "مسافة بين السجلات" Inter record . ويتم تجميع مجموعة من السجلات مع بعضها تسمى "كتلة" Block . وعادة تترك مسافة بين كل كتلة والأخرى يسمى "مسافة بين الكتل" Inter block gap . وتترك المسافات وقت تسجيل البيانات لإتاحة الفرصة عند قراءة البيانات لحركة مضبوطة للشريط تسمح بقراءة البيانات بطريقة صحيحة .

وبالإضافة إلى الأشرطة الكبيرة التى يصل طولها إلى ٢٤٠٠ قدم ، فإنه يوجد أشرطة صغيرة "كاسيت" "Cassette" تستخدم مع الأجهزة الصغيرة . وتعرف طريقة طلب البيانات من الشريط بطريقة "الطلب المتتالى" "Sequential Access" وذلك لأنه لا يمكن الوصول إلى نقطة معينة على الشريط إلا بعد المرور على النقط السابقة كلها منذ بدء الشريط . ويوضح شكل (٣ ـ ٧) مجموعة أشرطة ممغنطة .

ب ـ الأقراص الممغنطة Magnetic Disk

كما سبق أن ذكرنا فإن الأقراص المغنطة تعمل بنفس مبدأ عمل الأشرطة المغنطة من حيث تكوين نقط ممغنطة magnetized spots وإستخدام رأس مغنطة Head سواء للكتابة Write أو قراءة read من القرص المغنط .

ومن أنواع وحدات الأقراص المغنطة تلك المكونة من عدة طبقات كما هو موضح بشكل (٣ ـ ٨) حيث يمكن التسجيل على سطحى كل طبقة .



شكل (٣ ـ ٧) مجموعة أشرطة ممغنطة

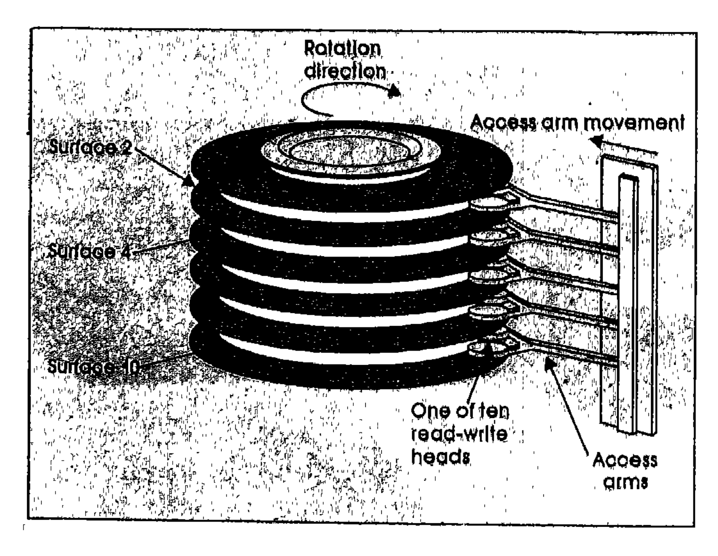
وتسمى "قرص جامد" "Hard disk" . كما يوجد نوع آخر مكون من طبقة واحدة تسمى "قرص مرن" "floppy disk" .

ويقسم سطح كل طبقة إلى دوائر ، وتتحرك الرأس (الخاصة بالسطح) إلى الداخل والخارج ، كما أن القرص يدور حول المركز حركة دائرية ، وبذا يمكن للرأس أن تعمل على أى نقطة على السطح دون المرور من نقطة البدء .

وتعرف طريقة طلب البيانات من القرص بطريقة الطلب العشوائى Random Access أو الطلب المباشر Direct Access (بخلاف طريقة الشريط الممغنط) .

وتتميز الوحدات الكبيرة من الأقراص بسعة تخزين عالية (١٠٠٠ مليون حرف) . كما تتميز وحدات الأقراص عادة بسرعة عالية فى نقل البيانات (٣٠٠,٠٠٠ حرف / ثانية) ويسمى الوقت الضائع لوصول الرأس حتى الدائرة المطلوبة على السطح "بوقت البحث" seek time أو disk access time . كما يسمى الوقت الضائع فى دوران القرص حتى النقطة المطلوبة على الدائرة "وقت الدوران" rotational delay time أو Latency

وتسمى الأقراص المرنة diskettes ، flexible disk بالإضافة إلى الإسم الشائع floppy disk .



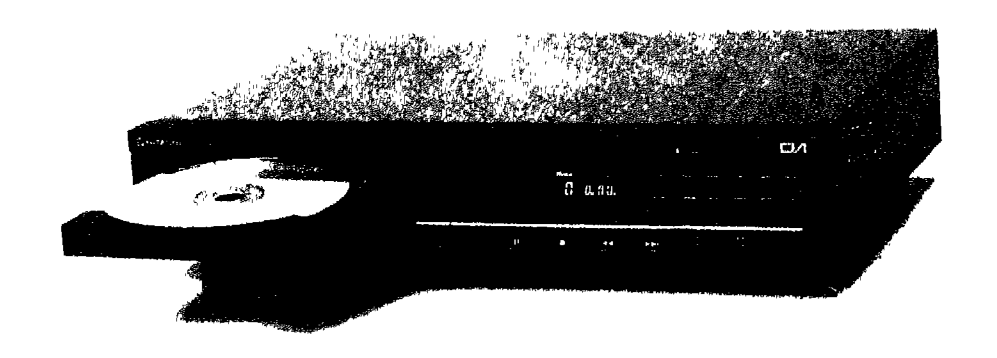
شكل (٣ ـ ٨) وحدة أقراص ممغنطة متعددة الطبقات

وهناك وحدات مخصوصة من الأقراص الممغطة تسمى أقراص ونشستر Winchester disk وقد صمم هذا النوع بحيث لا يحتاج إلى ضبط رأس المغنطة بالنسبة للسطح alignment وقد توافرت الرأس Head داخل الوحدة المقفولة ، وهذا النوع يتسبب فى تقليل فرصة إحتكاك رأس المغنطة بالسطح (تلف السطح) كما يمكن إستخدامه مع الأجهزة الصغيرة .

جـ- الأقراص الضوئية Video disk or Optical disk

تعمل هذه الأقراص بأشعة الليزر ، ولا يسمح بمسح البيانات وإعادة إستخدام القرص كما هو شائع فى الأجهزة الأخرى ، ولكن يسمح فقط بقراءة (أى إسترجاع) البيانات الموجودة على القرص ، ولايزال تجرى الأبحاث حالياً لإضافة خاصة المسح لهذه الأقراص ، وهذه الأقراص تتميز برخص سعرها النسبى ، كما يمكنها تخزين الصور والصوت (مثل أى جهاز ڤيديو) ، كذلك فإنها تتميز بكثافة التخزين العالية high recording density.

ويوضح شكل (٣ ـ ٩) جهاز الأقراص الضوئية .



شكل (٣ ـ ٩) جهاز الأقراص الضوئية

٤ ـ جهاز كومة التخزين Mass Storage Device

يتكون هذا الجهاز من خلايا تشبه خلايا النحل ، حيث تتكون كل خلية من جزء من شريط مغناطيسى . ويتم إختيار الخلية المراد التعامل معها بواسطة ذراع خاصة . وتمثل هذه الطريقة إحدى الطرق الرخيصة فى التخزين. كما أنه يمكن نقل البيانات إلى وحدة أقراص ممغنطة (متصلة مع الجهاز) وذلك لتلبية الحاجة إلى السرعة فى التعامل مع البيانات.

تمــارين

١ ـ ما هى مكونات ووظيفة كل جزء من أجزاء وحدة التشغيل المركزية .

٢ ـ ما هى الأعمال التى يقوم بها المسّجل register .

٣ ـ ما هى وسائل ووحدات إدخال البيانات .

٤ ـ ما هى وسائل ووحدات إخراج البيانات .

٥ ـ ماهى أنواع آلات الطباعة .

٦ ـ ما الفرق بين الطلب المتتالى Sequential Access والطلب المباشر Direct Access .

٧ ـ يتميز القرص الممغنط عن الشريط الممغنط بالآتى :

أ ـ سهولة الإستعمال .

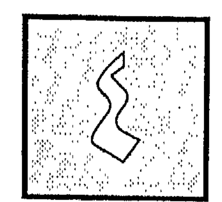
ب ـ حجم التخزين .

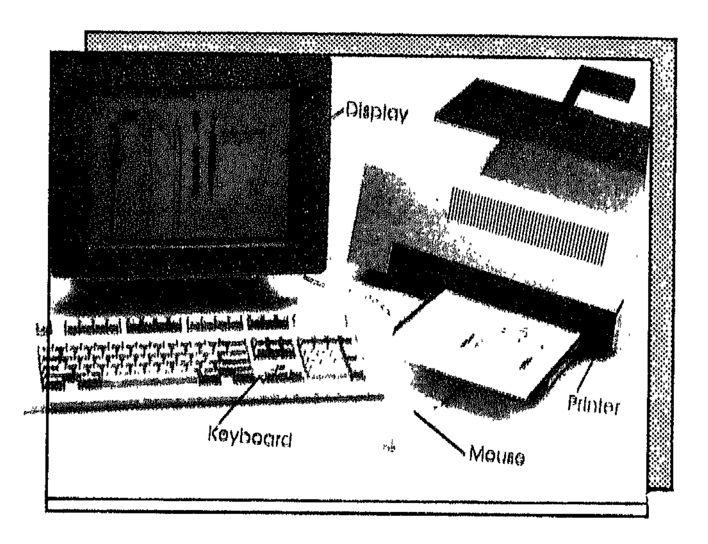
حـ ـ سرعة نقل البيانات .

ء ـ إمكانية الطلب المباشر .

هـ ـ (ب + حـ + ء) .

٨ ـ ما هى وسائل ووحدات تخزين البيانات .





تمثيل البيانات داخل الحاسب

* نظم الارقام (العشرى / الثنائى / السادس عشر / الثمانى).
* تمثيل البيانات داخل الحاسب .
* طرق تمثيل الارقام (الثنائى / المضغوط / الطول الثابت).





لكى يمكننا استيعاب كيفية تمثيل البيانات داخل الحاسب يلزم أن نعلم بعض الشىء عن نظم الارقام .

٤ ـ ا نظم الأرقام Numbering Systems

يعتمد أى نظام رقمى على مجموعة حروف يمكن استخدامها فى أحد "الاعمدة الرقمية" ويسمى عدد الأحرف المستخدمة فى النظام ب "أساس النظام" . وتتكون الأرقام المختلفة فى النظام بوضع أحد الاحرف المستخدمة فى النظام فى "العمود الرقمى الأول" واذا كبر الرقم المراد تكوينه نلجأ الى العمود الرقمى الثانى ثم الثالث وهكذا .

وكل عمود رقمى له قيمة ، وقيمة العمود الرقمى الاول هى ١ (الاساس مرفوع الى أس صفر) ثم تتحدد قيمة الاعمدة الرقمية التالية بالضرب فى الاساس كل مرة يتكون فيها عمود رقمى جديد (لاحظ أن الاتجاه من اليمين الى اليسار بالنسبة للأعداد الصحيحة) وتتحدد قيمة الرقم المكتوب بضرب كل حرف فى قيمة العمود الرقمى المناظر وتجميع حاصل الضرب لكل الأعمده التى يشغلها الرقم .

٤ ـ ا ـ ا النظام العشرى Decimal

تستخدم فى هذا النظام الأحرف الرقمية (الأعداد) 0,1,2...9 وعدد الاحرف المستخدمة هو 10 وعلى هذا يكون الاساس فى هذا النظام هو 10 . وتكون قيمة الأعمدة من اليمين الى اليسار 10,1 1000,100 .... الخ حيث ١ = 10^0 ، $10^1 = 10$ ، $10^2 = 100$ وهكذا .

10^2	10^1	10^0
100	10	1
1	2	5

ويكون الرقم المكتوب عالية هو مائة وخمسه وعشرون وذلك ينشأ من تجميع حاصل ضرب كل حرف مستخدم فى قيمة العمود المناظر ، وهكذا .

$$5 \times \underline{1} \quad + 2 \times \underline{10} \quad + 1 \times \underline{100}$$

قيمة العمود الثالث　　قيمة العمود الثانى　　قيمة العمود الأول

ويكون أقصى رقم $\hat{ق}$ يمكن تكوينه فى عدد ن من الأعمدة ، وهو

$\hat{ق} = س^{ن} - ١$　　حيث س هو الأساس .

وعلى ذلك يكون أقصى رقم يمكن تكوينه فى النظام العشرى باستخدام عمود واحد = ١٠ - ١ = ٩ وأقصى رقم يمكن تكوينه فى النظام العشرى باستخدام عمودين = $١٠^{٢} - ١$ = ٩٩ وهكذا . فى حين ان عدد الارقام التى يمكن تكوينها فى عدد ن من الاعمدة هو ع = $س^{ن}$ حيث ع عدد الارقام ويكون عدد الأرقام التى يمكن تكوينها فى النظام العشرى باستخدام عمود واحد = $١٠^{١}$ = ١٠ وهى الاحتمالات، 9 ... 0, 1, 2 ويكون عدد الارقام التى يمكن تكوينها فى النظام العشـرى باسـتخدام عمودين = $١٠^{٢}$ = ١٠٠ وهى الاحتمالات 99 ... 20 , 14 .... 11 , 10 , 04 ... 03 , 02 , 01 , 00

وكذلك يمكن القول أن الرقم (فى أى نظام) يمكن تمثيله بالمعادلة التالية التى تمثل حاصل جمع مضروب الأساس (مرفوع إلى أحد الأسس) فى أحد أرقام النظام .

$$\text{الرقم} = \sum_{ن = -ص}^{ع} س^{ن} * أ_{ن}$$

حيث س هو أساس النظام　　أ ن أحد أرقام النظام

ويلاحظ أنه حينما تأخذ ن أحد القيم السالبة فإن هذا يمثل كسوراً .

٤ ـ ١ ـ ٢ النظام الثنائى Binary

يستخدم فى هذا النظام الحرفين 1 , 0 . وعلى هذا يكون الأساس فى هذا النظام هو 2 وتكون قيمة الأعمدة من اليمين الى اليسار 1 , 2 , 4 , 8 .... الخ .

حيث ١ = 2^0 , $2^1 = 2$, $2^2 = 4$, $2^3 = 8$ وهكذا .

ولتمثيل الأعداد من 0 الى 9 الخاصة بالنظام العشرى فى النظام الثنائى. نبدأ باستخدام عمود واحد فى النظام الثنائى ، ويكون عدد الارقام التى يمكن تكوينها فى النظام الثنائى باستخدام عمود واحد = ٢^{١} = ٢ ألا وهى 1 , 0 فإذا استخدمنا عمودين فى النظام الثنائى ، يكون عدد الارقام التى يمكن تكوينها هى ٢^{٢} = ٤ ألا وهى , 01 , 00 11 , 10 وهى تناظر فى النظام العشرى الارقام 3 , 2 , 1 , 0 فإذا استخدمنا ٤ أعمده فى النظام الثنائى يمكننا تكوين عدد ٢^{٤} = ١٦ رقم ألا وهى الأرقام من 0 الى 15 وعلى هذا يكون تمثيل الارقام من 0 الى 9 فى النظام الثنائى كالآتى :ـ

2^3	2^2	2^1	2^0	الرقم فى النظام
8	4	2	1	العشرى
			0	0
			1	1
		1	0	2
		1	1	3
	1	0	0	4
	1	0	1	5
	1	1	0	6
	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9

ويلاحظ أن الاصفار على الشمال لا قيمة لها فى أى نظام .

فأذا أردنا ان نعرف ماذا يمثله الرقم 110 المكتوب على طريقة النظام الثنائى نقول الآتى :ـ

$$0 \times \underline{1} + \qquad 1 \times \underline{2} + \qquad 1 \times \underline{4} = 6$$

قيمة العمود الثالث   قيمة العمود الثانى   قيمة العمود الاول

التحويل من النظام العشرى الى النظام الثنائى

اذ أردنا تمثيل رقم 47 مثلاً فى النظام الثنائى فأننا نبدأ من أقرب عمود له قيمة أقل من او تساوى الرقم وهى العمود الخامس فى هذه الحاله .

2^5 32	2^4 16	2^3 8	2^2 4	2^1 2	2^0 1
1	0	1	1	1	1

وقيمته 32 فأذا وضعنا ١ فى هذا العمود نكون قد حصلنا على قيمته والباقى 15 = 32 - 47 ثم نقارن الباقى بقيمة العمود الذى يليه (الى اليمين) وهى 16 فنجدها أكبر من الباقى فنضع 0 فى هذا العمود .

ثم نقارن الباقى وهو 15 بقيمة العمود الذى يليه (الى اليمين) وهى 8 فنجدها اقل من الباقى فنضع ١ فى هذا العمود ونكون قد حصلنا على قيمته والباقى 7 = 8 - 15 ثم نقارن الباقى وهو 7 بقيمة العمود الذى يليه (الى اليمين) وهى 4 فنجدها أقل من الباقى فنضع ١ فى هذا العمود فنكون قد حصلنا على قيمته والباقى 3 = 4 - 7 ثم نقارن الباقى وهو 3 بقيمة العمود الذى يليه (الى اليمين) وهى 2 فنجدها أقل من الباقى فنضع ١ فى هذا العمود ونكون قد حصلنا على قيمته والباقى 1 = 2 - 3 وحيث أن الباقى ١ يساوى قيمة العمود الاخير ، نضع ١ فى العمود الأخير .

وهكذا يكون رقم 47 فى النظام العشرى هو رقم 101111 فى النظام الثنائى .

طريقـــة القســـمة : ـ

أذا قمنا بقسمة رقم 47 عدة مرات متتالية على أساس النظام الثنائى 2 مع تسجيل باقى القسمة كل مرة (وهو أما 0 أ، 1) حتى لا يتبقى شىء من القسمة ، ثم نكتب البواقى ابتداء من أعلى الى اسفل من اليمين الى الشمال يكون الناتج هو تمثيل الرقم فى النظام الثنائى .

	الباقى		
47	2	1	الباقى
23	2	1	
11	2	1	
5	2	1	
2	2	0	
1	2	1	
0			

101111 = 47

مثـــال آخـــر :

المطلوب تمثيل رقم 97 فى النظام الثنائى .

الحــــل : ـ

		الباقى	
97	2	1	الباقى
48	2	0	
24	2	0	
12	2	0	
6	2	0	
3	2	1	
1	2	1	
0			

1100001 = 97

تعريف : ـ

يسمى العدد فى النظام الثنائى Binary Digit ويختصر الى Bit وعلى ذلك لا يمكن ان يكون الـ Bit سوى 0 أ، 1 .

التحويل من النظام الثنائى الى النظام العشرى

أذا أردنا تحويل رقم ممثل فى النظام الثنائي الى ما يناظره فى النظام العشرى، نقوم بضرب العدد المستخدم (0 أ، 1) فى كل عمود فى قيمة العمود ونجمع حواصل الضرب .

فمثلاً لتحويل الرقم 101111 فى النظام الثنائى الى ما يقابله فى النظام العشرى، نقول :

1 X 32	+ 1 X 8	+ 1 X 4	+ 1 X 2	+ 1 X 1	= الرقم
قيمة العمود	قيمة العمود	قيمة العمود	قيمة العمود	قيمة العمود	= 47
السادس	الرابع	الثالث	الثانى	الاول	

وكذلك الرقم 1100001 فى النظام الثنائى يناظر

1 X 64	+ 1 X 32	+ 1 X 1	= الرقم
قيمة العمود	قيمة العمود	قيمة العمود	= 97
السابع	السادس	الاول	

وللتفرقة بين الأنظمة الرقمية وبعضها ، نضع الرقم بين قوسين ، ونكتب أساسه تحت القوس فنقول مثلاً

$$(97)_{10} = (1100001)_2$$

أى أن 97 فى النظام العشرى (أساس 10) تناظر 1100001 فى النظام الثنائى (أساس2) .

٤ ـ ٣ طريقة تمثيل البيانات داخل الحاسب

يعتبر النظام الثنائى هو النظام الأمثل الذى يمكن استخدامه فى تمثيل البيانات داخل الحاسب وذلك لأن الخليه الصغرى داخل الحاسب تشبه اللمبة الكهربية التى لها وضعان OFF , ON وبأستخدام النظام الثنائى يمكن ان يكون 0 ممثلاً لحالة OFF , 1 ممثلاً لحالة ON وعلى ذلك يمكن تشبيه الخليه الصغرى داخل الحاسب بالـ Bit حيث يمكن أن تأخذ قيمة 0 أ، 1 فقط واذا فرضنا ان لدينا 10 أعداد (9 - 0) و 26 حرف أبجدى لاتينى (A - Z) وبعض الحروف الخاصة مثل * / ( ) وو - + ... الخ .

فالحصيلة ما لا يقل عن ٦٤ حرف مختلف . فأذا أردنا تمثيل هذه الحروف المختلفة على صورة Bits يجب أن نستخدم ٦ أعمدة ($٢^٦$ = ٦٤) حيث يمكننا تمثيل ٦٤ احتمال مختلف .

وتسمى مجموعة الـ Bits التى تستخدم لتمثيل حرف واحد داخل الحاسب بالـ Byte وفى المعتاد يستخدم ٦ أ، ٨ Bits لتكوين Byte واحدة .

نظــام ASCII لتمثيل البيانات

كلمة ASCII مأخوذه من الأحرف الأولى للإصطلاح

American Standard Code For In Formation Interchange

وفى هذا النظام يتكون الحرف الواحد من Byte واحدة وهى تساوى ٨ Bits تستخدم الأربعة Bits الثانية فى تمثيل المنطقة Zone التى يقع فيها الحرف أما الأربعة Bits الأولى فتستخدم فى تمثيل مسلسل للحرف داخل المنطقة .

فمثلاً منطقة الأعداد هى ٣ وعلى ذلك يكون تمثيل الأعداد كالآتى :

المنطقة	المسلسل	العدد
0011	0000	0
0011	0001	1
0011	0010	2
0011	0011	3
0011	0100	4
0011	0101	5
0011	0110	6
0011	0111	7
0011	1000	8
0011	1001	9

أما الأحرف الابجدية فيبدأ تمثيلها من المنطقة ٤ وتمتد الى المنطقة ٥ ، ٦ .

ويوضح الشكل التالى تمثيل بعض الأحرف الأبجدية .

المنطقة	المسلسل	الحرف
0100	0001	A
0100	0010	B
0100	0011	C
0100	0100	D
0100	0101	E
0100	0110	F

نظام EBCDIC لتمثيل البيانات

كلمة EBCDIC مأخوذة من الأحرف الأولى للإصطلاح .

Extended Binary Coded Decimal Interchange Code

وفى هذا النظام تمثل الأعداد فى منطقة 15 (F فى نظام السادس عشر) ويكون تمثيل الأعداد كالآتى :-

المنطقة	المسلسل	العدد
1111	0000	0
1111	0001	1
1111	0010	2
1111	0011	3
1111	0100	4
1111	0101	5
1111	0110	6
1111	0111	7
1111	1000	8
1111	1001	9

أما الأحرف الأبجدية فيبدأ تمثيلها من المنطقة 12 (C فى نظام السادس عشر) وتمتد إلى المنطقة 13 (D فى نظام السادس عشر) والمنطقة 14 (E فى نظام السادس عشر) ويوضح الشكل التالى تمثيل بعض الحروف :

المنطقة	المسلسل	الحرف
1100	0001	A
1100	0010	B
1100	0101	E

٤ ـ ٣ أنظمة رقمية أخرى

سنتكلم فى هذا الجزء عن نظام السادس عشر Hexadecimal والنظام الثمانى Octal

٤ ـ ٣ ـ ١ نظام السادس عشر

وفى هذا النظام يكون الأساس ١٦ وهذا يعنى امكانية استخدام واحد من ستة عشر حرفاً مختلفاً فى أى عمود من الأعمدة المختلفة .

والحروف المستخدمة فى هذا النظام هى الآتى :

ما يقابله فى النظام العشرى	الحروف فى النظام Hexa
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	A
11	B
12	C
13	D
14	E
15	F

التحويل من النظام العشرى الى نظام السادس عشر

نقوم بقسمة الرقم العشرى المراد تحويله على ١٦ عدة مرات متتالية بحيث يكون باقى القسمة أى عدد من صفر الى 15 ونسجل باقى القسمة رأسياً ثم نقوم بكتابتها من اليمين الى اليسار ابتداء من اعلى لا اسفل .

مثالاً : المراد تحويل تمثيل رقم 47 من النظام العشرى الى نظام السادس عشر.

الباقى		
F = 15	16	47
2	16	2
		0

وعلى هذا يكون الرقم 2F فى نظام السادس عشر مناظراً لرقم 47 فى النظام العشرى .

التحويل من نظام السادس عشر الى النظام العشرى

نقوم بتحويل كل حرف فى نظام السادس عشر الى ما يقابله فى النظام العشرى ثم نقوم بضرب كل حرف فى قيمة العمود المناظر له ويكون حاصل جمع كل عمليات الضرب هو الرقم العشرى .

مثال : المطلوب تحويل رقم 2F من النظام السادس عشر الى النظام العشرى .

16^3	16^2	16^1	16^0
4096	256	16	1
		2	F → 15

$15 \times 1 + 2 \times 16 = 15 + 32 = 47$ الرقم فى النظام العشرى .

مثال آخر: المطلوب تحويل رقم 97 من النظام العشرى الى نظام السادس عشر.

الحـــــــــل :

1	16	97
6	16	6
		0

الرقم فى نظام السادس عشر = 61

مثال عكسى :المطلوب تحويل رقم 61 فى نظام السادس عشر الى النظام العشرى .

الحـــــــــل :

الرقم فى النظام العشرى = $1 \times 1 + 6 \times 16 = 1 + 96 = 97$

التحويل من نظام السادس عشر الى النظام الثنائى والعكس :

اذا أردنا تحويل رقم من نظام السادس عشر الى النظام الثنائى فانه يمكننا عمل ذلك على مرحلتين :

أولاً تحويل رقم من نظام السادس عشر الى النظام العشرى ثم تحويل رقم النظام العشرى الى النظام الثنائى ولكننا يمكننا ايضاً التحويل مباشرة من نظام السادس عشر الى النظام الثنائى اذا تذكرنا ان اساس نظام السادس عشر هو ١٦ فى حين ان اساس النظام الثنائى هو ٢ وان ١٦ = $٢^{٤}$ أى أن كل عمود واحد فى نظام السادس عشر يناظر اربع اعمدة فى النظام الثنائى . وعلى ذلك اذا أردنا تحويل رقم فى النظام السادس عشر الى ما يناظره فى النظام الثنائى نقوم بفك كل حرف مستخدم فى رقم النظام السادس

عشر الى ما يناظره فى النظام الثنائى فى اربع اعمده . والعكس صحيح أى انه لكى نقوم بالتحويل من النظام الثنائى الى نظام السادس عشر فاننا تقوم بتحويل قيمة كل اربع اعمدة من النظام الثنائى الى حرف واحد فى نظام السادس عشر .

مثال : المطلوب تحويل رقم 2F من نظام السادس عشر الى النظام الثنائى .

الحـــــل

2				F			
0	0	1	0	1	1	1	1

وعلى هذا يكون الرقم فى النظام الثنائى هو : 101111

ملحوظة : الاصفار على الشمال لا قيمة لها .

مثال آخر : المطلوب تحويل الرقم 61 من نظام السادس عشر الى النظام الثنائى

الحـــــل :

6				1			
0	1	1	0	0	0	0	1

وعلى هذا يكون الرقم فى النظام الثنائى هو : 1100001

مثال : المطلوب تحويل رقم 1010011 من النظام الثنائى الى نظام السادس عشر.

الحـــل :

0101	0011
5	3

وعلى هذا يكون الرقم فى نظام السادس عشر هو : 5 3

ملحوظة : اضافة صفر على الشمال لا تؤثر فى قيمة الرقم .

٤ ـ ٣ ـ ٢ نظام الثمانى Octal

أساس هذا النظام هو الرقم 8 وهذا يعنى إمكانية إستخدام واحد من ثمانية حروف مختلفة ـ فى أى عمود من أعمدة النظام .

والحروف المستخدمة هى الأرقام 7 ,6 ,5 ,4 ,3 ,2 ,1 ,0 وهى تقابل نفس نظائرها فى النظام العشرى .

التحويل من النظام العشرى إلى نظام الثمانى

فى هذه الحالة نقوم بقسمة الرقم العشرى المراد تحويله على 8 عدة مرات متتالية بحيث يكون باقى القسمة فى كل مرة أى عدد من 0 إلى 7 ونسجل باقى القسمة رأسياً ثم نقوم بكتابتها من اليمين إلى اليسار إبتداء من أعلى لأسفل .

مثال : المراد تحويل تمثيل رقم 47 من النظام العشرى إلى النظام الثمانى .

7	8	47
5	8	5
		0

وعلى هذا يكون الرقم 57 فى نظام الثمانى مناظراً لرقم 47 فى النظام العشرى

التحويل من نظام الثمانى إلى النظام العشرى

فى هذه الحالة نقوم بضرب كل رقم ثمانى فى قيمة العمود المناظر له ويكون حاصل جمع كل عمليات الضرب هو الرقم العشرى .

مثال : المطلوب تحويل رقم 57 من النظام الثمانى إلى النظام العشرى .

8^3	8^2	8^1	8^0
512	64	8	1
		5	7

$7 \times 1 + 5 \times 8 = 47$ = الرقم فى النظام العشرى .

ونحب أن نذكّر هنا بالملاحظة التى سبق أن ذكرناها وهى أنه نظراً لوجود نفس الأرقام فى أكثر من نظام ، ومنعاً لحدوث أى لبس أو سوء فهم ، نقوم بوضع الأرقام داخل أقواس ونكتب تحتها أساس النظام .

فمثلاً الرقم $(101)_2$ معناه أنه رقم فى النظام الثنائى .

فى حين أن الرقم $(101)_{10}$ معناه أنه رقم فى النظام العشرى .

وطبعاً من الواضح أن القيمة فى الحالتن مختلفة تماماً ، فبينما يرمز الرقم الأول إلى خمسة فى النظام العشرى فإن الرقم الثانى يرمز إلى مائة وواحد فى النظام العشرى .

٤ - ٤ الطرق المختلفة لتمثيل الأرقام

من الممكن تمثيل الأرقام فى الصورة العادية السابق ذكرها (ألا وهى أن كل عدد يمثل فى byte واحدة) كما يمكن تمثيلها بطرق أخرى . وفى الطريقة الأولى ، كما سبق أن ذكرنا ، تنقسم الـ byte إلى جزءين ، جزء يمثل العدد digit ، وجزء يمثل المنطقة zone وهذه الطريقة تجعل الحروف صالحة للطباعة . وفى معظم الأجهزة ، يمكن تمثيل الأرقام فى صور أخرى متعددةمثل طريقة النظام الثنائى Binary ، وطريقة المضغوطين Packed ، وطريقة الطول الثابت Mantessa . وفيما يلى شرح لهذه الطرق .

٤ - ٤ - ١ طريقة النظام الثنائى Binary

وفى هذه الحالة يتم تحديد الحجم المطلوب للتخزين للجزء الصحيح وللكسر (يتحدد مكان العلامة العشرية مسبقاً) . ويتم تخزين الأرقام فى صورة النظام الثنائى ، وعلى هذا تتحدد قيمة أقصى رقم يمكن تخزينه على ضوء عدد الـ bytes المحجوزة .

فمثلاً إذا تم حجز إثنين byte فإن أقصى رقم يمكن تخزينه هو = 32767 $2^{15} - 1$ وتستخدم الـ bit المتبقية للإشارة (موجب أو سالب) .

وعلى هذا يكون تخزين الرقم 108.25 فى حقل مكون من byte واحدة للأعداد الصحيحة وأخرى للكسور ، كما هو موضح بالشكل .

الصحيح								الكسر							
0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

وتسمى هذه الطريقة "النقطة الثابتة" "fixed point" نظراً لعدم تغير مكان العلامة العشرية بالنسبة لطول الحقل .

٤ - ٤ - ٣ طريقة النظام المضغوط Packed

فى هذه الحالة يتم تقسـيم الـ byte إلى نصفين ، حيث يحتل كل عدد أحد النصفين. وتحتل الإشارة (موجب أو سالب) نصف byte لنفسها . وكما حدث فى الحالة السابقة فإنه يتم تحديد مكان العلامة العشرية مسبقاً . فمثلاً لتخزين الرقم 108.25 بالنظام المضغوط ، يلزم توافر ثلاثة byte على الأقل ، أحدها للكسور، ويكون التخزين كما هو موضح بالشكل .

0	1	0	8	2	5

وتعرف هذه الطريقة أيضاً بأنها من نوع العلامة الثابتة fixed point .

٤ ـ ٤ ـ ٣ طريقة الطول الثابت Mantessa

فى هذه الحالة يتم تخصيص word لتخزين أى رقم (سواء كان صغيراً أو كبيراً) وفى المعتاد تكون الكلمة word مكونة من ٤ بايت byte . ثلاثة منها مخصصين للأرقام والرابعة مخصصة للأس .

فمثلاً لتخزين الرقم 108.25 يتم عمل تقويم له ليصبح 0.10875×10^3 ، ويتم تخزين الرقم 10875 فى الجزء المخصص للأرقام Mantessa ، وتخزين الأس (3) فى المكان المخصص للأس Characteristic .

ويوضح الشكل طريقة التخزين .

00000111	00011010	00001010	00011111
Characteristic		Mantessa	

ونظراً لأن هذا النظام يسمح بتخزين أرقام متناهية فى الكبر (أس موجب كبير) وأخرى متناهية فى الصغر (أس سالب كبير) ، أى أن العلامة العشرية غير ثابتة فى مكانها، فقد عرف هذا النظام بأنه من النوع ذو "النقطة المتحركة" "Floating Point" .

تمـــارين

١ ـ أساس النظام الرقمى هو :

أ ـ عدد الأحرف المستخدمة فى النظام .

ب ـ عدد الأعمدة الموجودة فى النظام .

حـ ـ الرقم الأول من الأرقام المتاحة .

ء ـ الرقم الأخير من الأرقام المتاحة .

٢ ـ حوّل الأرقام الآتية من النظام العشرى إلى كل من النظام الثنائى والثمانى والسادس عشر .

1589 , 256 , 172 , 37

٣ ـ حول الأرقام الآتية من نظام السادس عشر إلى كل من النظام العشرى والثنائى والثمانى .

1C , 150 , A1F

٤ ـ حول الأرقام الآتية من النظام الثنائى إلى كل من النظام العشرى والثمانى والسادس عشر .

10110 , 101011001 , 10001001

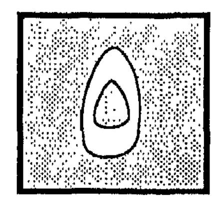
٥ ـ إذكر معادلة لتمثيل أى رقم فى أى نظام .

٦ ـ لماذا يفضل النظام الثنائى فى الحاسبات .

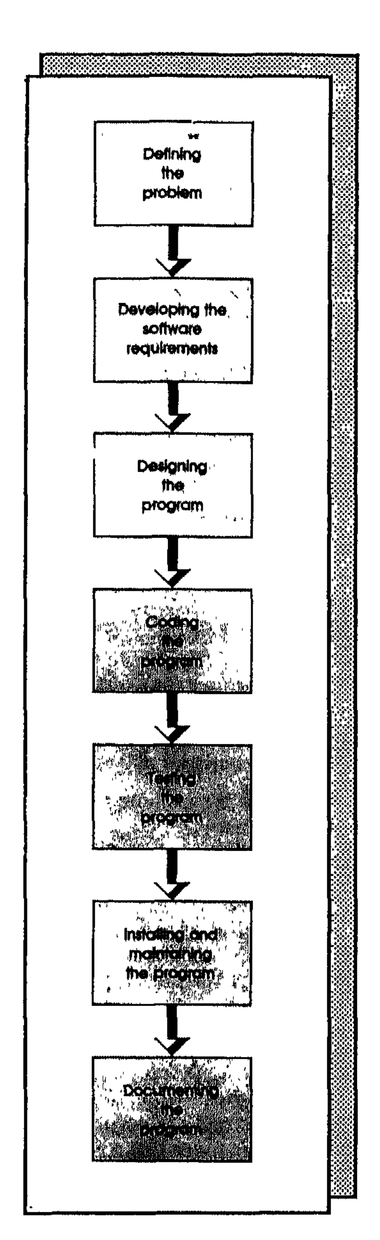
٧ ـ ما المقصود بكلمتى EBCDIC , ASCII

٨ ـ ما هى الطرق المختلفة لتمثيل الأرقام .


Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



حل مشكلة باستخدام الحاسب



* تحليل المشكلة (المدخلات / المخرجات / الخطوات) .
* ايجاد حل منطقى للبرنامج .
* خرائط التدفق (امثلة عديدة) وهياكل البيانات المطلوبة.
* لغات البرمجة .
* باقى خطوات تحضير البرنامج .



لكى يمكننا حل مشكلة باستخدام الحاسب ، يجب أن نقوم بالآتى : ـ

١ ـ تحليل المشكلة وتجزئتها إلى مجموعة برامج إذا كانت مشكلة كبيرة .

٢ ـ إيجاد حل منطقى لكل برنامج .

٣ ـ كتابة البرنامج بلغة يقبلها الحاسب .

٤ ـ إعداد البرنامج للتشغيل .

٥ ـ توثيق البرنامج .

وسوف نقوم بتوضيح كل خطوة من هذه الخطوات بالتفصيل .

٥ ـ ١ تحليل المشكلة

اذا كانت المشكلة المراد حلها باستخدام الحاسب كبيره (المقصود هنا انها خاصة بنظام متكامل فانه يجب القيام بتحليل النظام للوقوف على اوجه الخ[illegible] فيه ثم اعادة تصميمه بحيث يسهل العمل فيه يدوياً ويمكن تطبيقه على الحاسب .

ويقوم محلل النظم (بعد الدراسه الكافية) بكتابه تقارير تشمل : ـ

١ ـ الدورات المستندية المستخدمة شاملة ما يمكن ان يستخدم من المستندات لادخال البيانات الى الحاسب .

٢ ـ التقارير المطلوب استخراجها على مستويات الادارة المختلفة .

٣ ـ ظروف عمل النظام فى المراحل المختلفة .

ويقوم الشخص المسئول عن تصميم النظام بتجهيز الآتى : ـ

١ ـ اشكال المدخلات Formats of Input

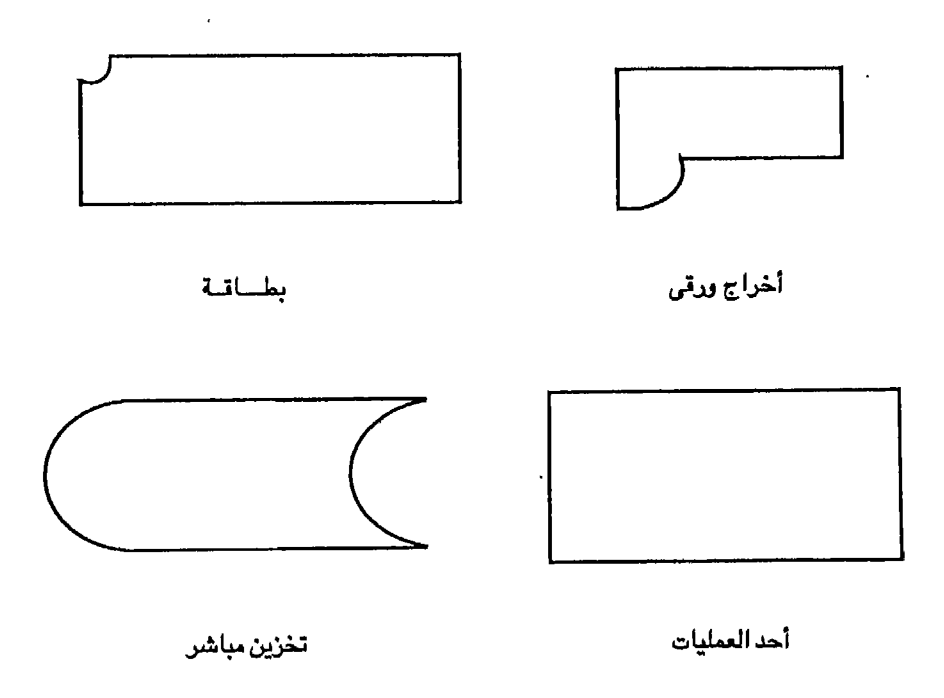
٢ ـ اشكال المخرجات Formats of Output

٣ ـ اشكال ملفات التخزين Formats of files

٤ ـ شكل تدفق خطوات النظام System Flowchart

٥ ـ تقسيم تدفق خطوات النظام الى برامج Programs مع كتابة الظروف المختلفة التى يعمل عليها كل برنامج Program Specifications

وتستخدم رموز معينة symbols لرسم خطوات تدفق النظام system flow-chart وتوضح الأشكال الآتية بعض الرموز ودلالة كل منها .



شكل (٥ ـ ١) رموز خطوات تدفق النظام

أما إذا كانت المشكلة بسيطة فإنها تعامل على أنها برنامج واحد .

ولكى يبدأ مخطط البرامج عمله ، يجب أن يحصل على المستندات التى تمثل شكل المدخلات والمخرجات وظروف عمل البرنامج .

عندئذ يقوم مخطط البرامج بتحليل أبعاد البرنامج كالآتى :-

أ - التعريف بالمشكلة .

ب - تحديد المتغيرات التى تمثل المدخلات .

حـ - تحديد المتغيرات التى تمثل المخرجات .

ء - تحديد المتغيرات الداخلية التى تكمل الحل .

هـ - تحديد الظروف الشاذة المحيطة بالمشكلة .

٥ - ٣ إيجاد حل منطقى للبرنامج

يبدأ البحث عن الحل فى المراجع المتخصصة فى إيجاد حلول للمشاكل العامة .

ويسمى الحل المنطقى للبرنامج algorithm نسبة إلى العالم العربى المشهور الخوارزمى الذى وضع أساس الطرق المنطقية .

ويمكن تعريف الحل المنطقى للبرنامج algorithm كالآتى :-

هو مجموعة من الخطوات المتتالية التى تمثل الحل المطلوب ، بحيث يتم تنفيذ الخطوات بتسلسلها ، كما أن أى حل يجب أن تكون له نقطة بداية ونقطة نهاية .

ويمكن تمثيل الحل المنطقى بأحد الطرق الآتية :-

أ ـ أحد اللغات الطبيعية ، ويعيب هذه الطريقة أن اللغة الطبيعية بها كلمات غير محددة المعانى (يمكن أن تفسّر على أكثر من معنى) .

ب ـ أحد لغات البرمجة ، ويعيب هذه الطريقة أن تداول البرامج سيكون محدوداً بين الخبراء الذين يجيدون هذه اللغة .

حـ ـ إستخدام طريقة "جداول القرارات" Decision tables فى التعبير عن خطوات الحل، ولكن يعيب هذه الطريقة أنها محدودة ولا تمثل جميع أنواع خطوات الحل.

ء ـ إستخدام خريطة تدفق الخطوات flowchart .

وهي تعتبر الطريقة المثلى نظراً لأنها لا تقتصر فى استخدامها على الخبراء وحدهم، ولا تحمل للرموز المستخدمة أكثر من معنى ، ويمكن بواسطتها تمثيل جميع البرامج بكل احتمالات الخطوات المختلفة .

ويمكن تلخيص طرق تصميم الحل المنطقى فى الطرق الآتية :ـ

أ ـ إسأل أسئلة Ask Questions

قد يكون من المناسب عند إستلام مسألة أن نسأل بعض الأسئلة التى توضح لنا ما يجب عمله ، وفى هذا المجال قد يكون من المناسب أن نسأل أسئلة مثل :

- ما هو نوع المدخلات للبرنامج .
- ما هو شكل مدخلات البرنامج .
- متى تنتهى المدخلات .
- ما هو شكل المخرجات من البرنامج .
- ما هى وظيفة البرنامج .

ب ـ تجزئة المسألة Divide and Conquer

عند محاولة حل مسألة كبيرة ، قد يكون من المناسب تجزئتها إلى عدة مسائل صغيرة حيث يسهل حل كل مسألة صغيرة على حدة. وحتى المسألة الصغيرة يمكن تجزئتها إلى أصغر إذا كانت هى فى حد ذاتها تعتبر معقدة. المهم ليس عدد مرات التجزئة، ولكن المهم هو الوصول إلى مستوى من المسائل يمكن حله والتغلب على صعوبته . يبقى بعد ذلك عملية ربط حلول المسائل الصغيرة مع بعضها البعض لتكوين الحل الإجمالى .

حـ ـ الحل السابق Familiar Solution

عند حل مسألة ، قد يتذكر المبرمج أنه قام بحل نفس المسألة أو مسألة مشابهه من قبل . وقد يكون من المناسب إستخدام نفس الحل السابق دون أن نجهد أنفسنا فى محاولة حل المسألة منذ البدء .

فمثلاً مسألة تحديد أكبر وأصغر درجة حرارة فى اليوم الواحد من درجات الحرارة المسجلة كل ساعة، هى نفسها مسألة إيجاد أكبر وأصغر درجة فى إمتحان فصل ، فكلتاهما تبحث عن الرقم الأكبر والأصغر ضمن مجموعة من الأرقام .

ء ـ الحل بالتماثل Solve by Analogy

حينما نواجه بمسألة لا نستطيع حلها من أول مرة ، فلنبحث فى الذاكرة عن أى مسألة أخرى (ولو فى مجال آخر) تذكرنا المسألة الجديدة بها . فإذا تذكرنا مسألة سبق حلها ولو فى مجال آخر ، فإننا نتبع خطة حل مشابهة لخطة الحل التى إتبعت مع المسألة السابقة . وعند تطبيق خطة الحل سنواجه بتفاصيل لم تكن موجودة فى المسألة السابقة ، وهذه التفاصيل يمكن التعامل معها والتغلب عليها .

هـ ـ الوصول إلى الهدف Means - Ends Analysis

يمكن فى كثير من المسائل تمثيل المسألة بأنها مجموعة من الحالات States وهناك حالة بدأ Start state وحالة نهاية End state وخطوات إنتقال من حالة إلى أخرى . فإذا وضعنا حالة النهاية End state كهدف وفرضنا أنه يمكن الوصول إليه فما هى الحالة السابقة Previous state وما هى الخطوة التى تسبب الإنتقال بين الحالتين . بتكرار هذه المحاولة ، يمكن الوصول إلى مسار من حالة البدأ إلى حالة النهاية ويكون هو الحل المنشود .

٥ ـ ٣ خرائط التدفق Flowchart

هى وسيلة للتعبير عن الحل المنطقى للبرنامج . وتستخدم رموز خاصة للتعبير عن الخطوات المختلفة بحيث يكون لكل رمز مدلوله الخاص. وبالإضافة إلى إستخدام الرموز، يتم توضيح كيفية إنطباق الرمز على المسألة قيد البحث بواسطة بعض العبارات الواضحة المكتوبة بأحد اللغات الطبيعية .

وفيما يلى توضيح للرموز المستخدمة ومدلول كل منها ، مع ملاحظة أن هذه الرموز ومدلولاتها متّفق عليها (وإن كان البعض يستخدم رموز أخرى فى بعض الحالات) .

(بدايـة / نهـاية) Terminal

(عمليـة داخليـة) Process

(ادخال / اخراج) I / O

(قـــــرار) Decision

(ربـــــط) Connector

شكل رقم (٥ ـ ٢) رموز خرائط تدفق البرنامج

ويجب مراعاة أن الأوامر يتم تنفيذها بنفس تسلسل كتابتها ، كما يجب أن يغطى الحل جميع الإحتمالات الممكنة . فإذا وجد سؤال عن شيء ما ، يجب أن تُعطى مجموعة الخطوات التى تنفذ فى حالة الإجابة بنعم ، كما يجب أن تعطى كذلك مجموعة الخطوات التى تنفذ فى حالة الإجابة بلا . ومع كثرة التفرعات الناشئة عن وجود أسئلة متتالية ، يجب أن يحرص مخطط البرامج على تغطية كل التفرعات والإحتمالات ، وأن يكون تسلسل الأوامر صحيحاً فى كل حالة .

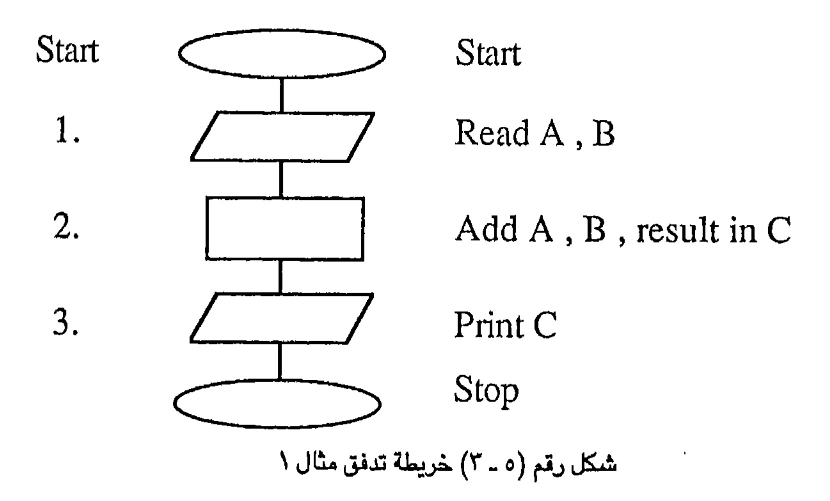
وفيما يلى بعض الأمثلة التى توضح كيفية إعداد خرائط التدفق .

مثال ١ : إرسم خريطة تدفق لبرنامج يقوم بقراءة رقمين وجمعهما وطبع الناتج .

حل ١ : لكى يتم قراءة رقمين من وسط خارجى إلى ذاكرة الحاسب يجب حجز مكانين بالذاكرة لهذا الغرض . ويتم الحجز مباشرة بإطلاق أسماء رمزية للأماكن بالذاكرة وفى نفس الوقت تمثل هذه الأماكن "المتغيرات" Variables المطلوبة .

وفى هذه المسألة نحتاج إلى مكانين للرقمين نسميهما A , B مثلاً ، كما نحتاج إلى مكان ثالث لحاصل الجمع نسميه C مثلاً .

وعلى هذا تكون خريطة التدفق كما هو موضح فى شكل (٥ - ٣) .



شكل رقم (٥ - ٣) خريطة تدفق مثال ١

ويمثل الشكل التالى (٥ ـ ٤) أرقام إفتراضية لقيمة كل متغير بعد كل خطوة من خطوات الحل .

	A	B	C
	0	0	0
1.	15	20	0
2.	15	20	35
3.	15	20	35

شكل (٥ ـ ٤) أرقام إفتراضية لمثال ١

مثال ٢ : إرسم خريطة تدفق لبرنامج يقوم بعمل الآتى ثلاث مرات :

قراءة رقمين وجمعهما وطبع الناتج .

حل ٢ : سوف نحتاج إلى ثلاثة أماكن A , B , C كما فى المثال السابق لقراءة وجمع رقمين أول مرة . وحيث أن الأماكن بالذاكرة يمكن إعادة إستخدامها ، لذا لا داعى لحجز مزيد من الأماكن ويمكن استغلال نفس الأماكن فى المرتين التاليتين .

وعلى هذا تكون خريطة التدفق المطلوبة كما هو موضح فى شكل رقم (٥ ـ ٥) .

1. Read A , B
2. Add A , B , result in C
3. Print C
4. Read A , B
5. Add A , B , result in C
6. Print C
7. Read A , B
8. Add A , B , result in C
9. Print C

ويمثل الشكل التالى (٥ ـ ٦) أرقام إفتراضية لقيمة كل متغير بعد كل خطوة من خطوات الحل .

	A	B	C
	0	0	0
1.	100	50	0
2.	100	50	150
3.	100	50	150
4.	30	60	150
5.	30	60	90
6.	30	60	90
7.	15	35	90
8.	15	35	50
9.	15	35	50

شكل رقم (٥ ـ ٦) أرقام إفتراضية لمثال ٢

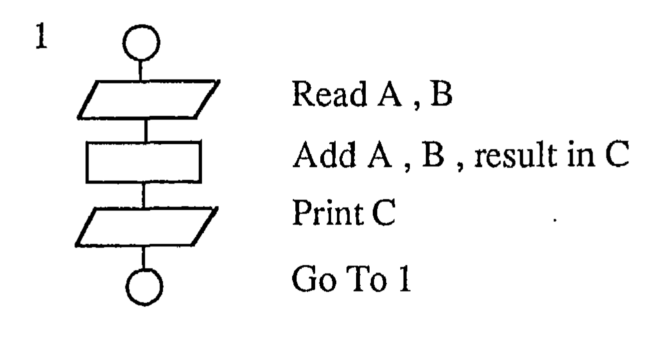
ونلاحظ أن الخطوات ١ ، ٢ ، ٣ هى نفسها الخطوات ٤ ، ٥ ، ٦ وهى نفسها أيضاً الخطوات ٧ ، ٨ ، ٩ . ومعنى ذلك أنه لو طلب منا قراءة وجمع رقمين عشر مرات ، لأعدنا هذه الخطوات الثلاث عشر مرات .

التكــــــــرار

بدلاً من أن نرسم الخطوات الثلاثة (Read, Add, Print) عدة مرات ، يكفى أن نرسمها مرة واحدة ونطلب من الحاسب تكرار التنفيذ عدة مرات .

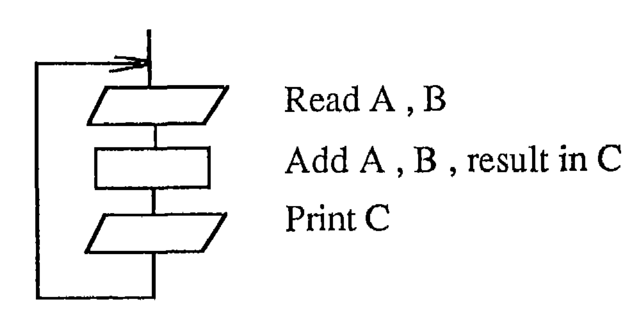
وتكرار التنفيذ يعرف فى لغة الحاسب بالحلقة loop حيث يكون مسار الحاسب فى التنفيذ مساراً مقفلاً (كلما وصل إلى نقطة النهاية عاد من الأول إلى نقطة البداية) . فإذا دخل الحاسب فى مسار مقفل للتنفيذ يجب أن يوجد له نقطة خروج من المسار المقفل حتى لا يظل فى هذا المسار إلى مالا نهاية . ونقطة الخروج الواضحة فى حالتنا هى عدد مرات تنفيذ مجموعة الخطوات . ويمكن أن يقوم مخطط البرامج بنفسه بحساب عدد مرات التنفيذ وتحديد لحظة الخروج من الحلقة ، كما يمكن أن نترك ذلك للحاسب .

ويوضح الشكل (٥ ـ ٧) حلقة غير منتهية .



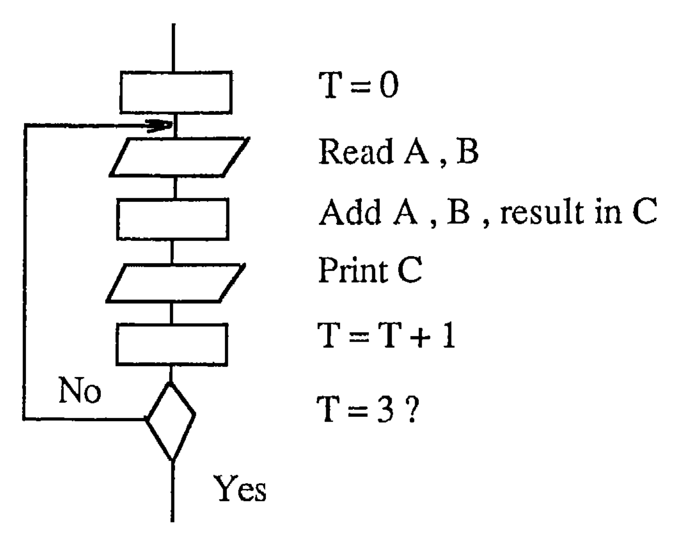
شكل (٥ ـ ٧) حلقة غير منتهية

كما يمكن تمثيلها على خريطة التدفق بالشكل التالى (٥ ـ ٨) .



شكل (٥ ـ ٨) تمثيل آخر للحلقة غير المنتهية

ويوضح الشكل (٥ ـ ٩) الحالة التى يقوم فيها مخطط البرامج بنفسه بحساب عدد مرات التنفيذ (٣ فى هذه الحالة) .

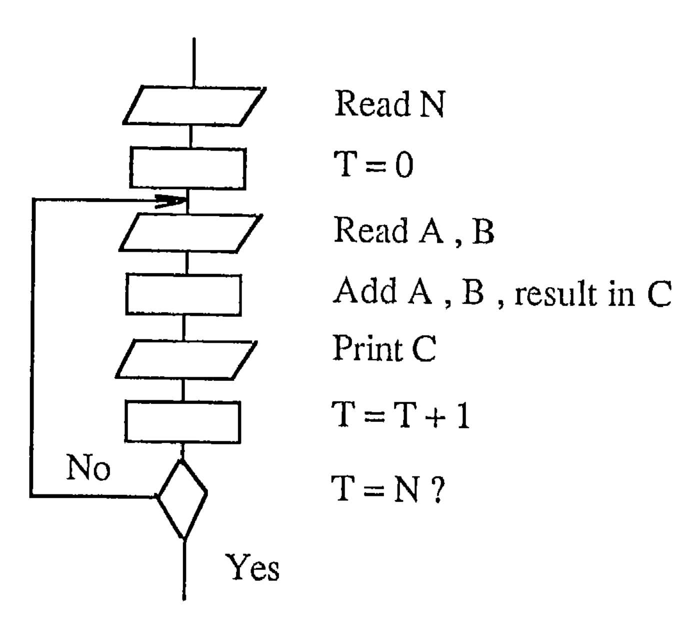


شكل (٥ ـ ٩) حساب عدد مرات تنفيذ الحلقة

وفى هذه الطريقة يقوم مخطط البرامج باستخدام عداد (T) حيث يتم ضبط قيمته على صفر قبل الدخول إلى الحلقة ، ثم تزاد قيمته بمقدار ١ عند تنفيذ خطوات الحلقة مرة واحدة . ثم تقارن قيمته بعدد مرات التنفيذ فإذا كانت قيمته لا زالت أقل يعاد تنفيذ خطوات الحلقة مرة أخرى أما إذا تساوت قيمته بعدد مرات التنفيذ المطلوبة ، فإن مسار التنفيذ يتجه إلى خارج الحلقة .

ويلاحظ أن هذا الحل لا يصلح إلا للتنفيذ لعدد محدد مسبقاً (٣) ، ومعنى ذلك أن عدد مرات التنفيذ قد تم تحديده قبل البدء فى تجهيز البرنامج . أما إذا رغبنا فى أن نجعل الحل صالح لحالات كثيرة ، فإننا نفعل ذلك بأن نترك تحديد عدد مرات التنفيذ إلى الوقت الذى يقوم فيه الحاسب بتنفيذ البرنامج . وذلك بأن نستبدل الرقم الثابت 3 بمتغير (مثلاً N) ونترك تحديد قيمة N للشخص الذى يقوم بتنفيذ البرنامج على الحاسب .

وعلى هذا تصبح خريطة التدفق الجديدة كما هو موضح فى الشكل (٥ ـ ١٠) .



شكل (٥ ـ ١٠) خريطة التدفق بعدد مرات تنفيذ N

ويلاحظ أن الأمر $T = T + 1$ لايمثل معادلة جبرية ، ولكن معناه "قم بتنفيذ العمليات الحسابية فى الطرف الأيمن، ثم خزن الناتج فى المتغيير المذكور فى الطرف الأيسر" . والعملية الحسابية الوحيدة الموجودة فى الطرف الأيمن هى إضافة 1 إلى المتغير T ، وفى المقابل يكون التخزين (كما هو مذكور فى الطرف الأيسر) فى نفس المتغير T .

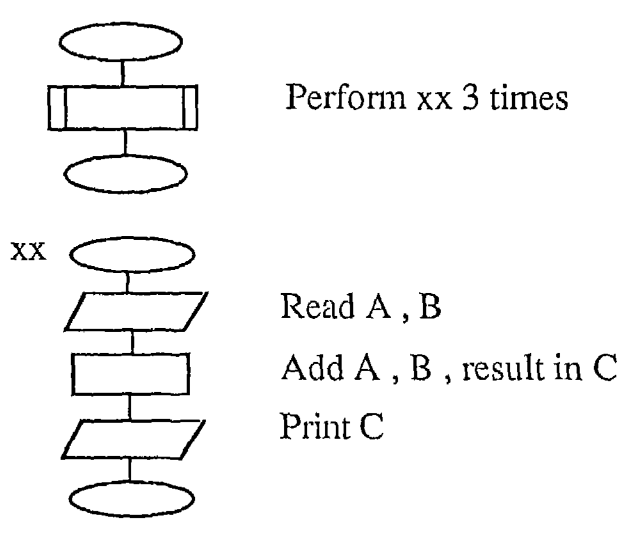
ويلاحظ أيضاً أن المقارنة $(T = N)$ قد إستخدمت علامة "=" وهذه ليست قاعدة ثابتة دائماً بمعنى أنه يمكن إستخدام علامة " < " إذا تغير موقع خطوة المقارنة فى الحلقة أو إذا تغيرت القيمة الإبتدائية للعداد (صفر) .

أما بالنسبة إلى الحالة الأخرى التى يقوم فيها الحاسب (دون تدخل المبرمج) بحساب عدد مرات التنفيذ ، فإن ذلك يتم عادة بفصل مجموعة الخطوات المراد تكرار تنفيذها فى جزء فرعى منفصل routine ونطلب من الحاسب تكرار تنفيذ هذا الجزء الفرعى المنفصل .

ويوضح الشكل (٥ ـ ١١) طريقة تمثيل ذلك على صورة خريطة تدفق ، حيث تم تسمية الجزء الفرعى المنفصل "XX" .

واستخدمت العلامة [ ] لإظهار تكرار التنفيذ .

ويمكن إستخدام قيمة متغير (N) كما فى المثال السابق ، بدلاً من (3) لجعل البرنامج أكثر صلاحية للتنفيذ فى مختلف الحالات ، حيث يقوم منفذ البرنامج بتحديد قيمة N (عدد مرات التنفيذ) وقت تنفيذ الحاسب للبرنامج .



شكل (٥ ـ ١١) تكرار التنفيذ

ويلاحظ أن طريقة البرمجة المرتبة (المنظومة) structured programming تدعو إلى التقليل من (أو عدم) إستخدام Go To . وعلى هذا تكون الطريقة الثانية أفضل . وسوف نورد بيان تفصيلى عن طريقة البرمجة المنظومة فى القسم التالى إن شاء الله .

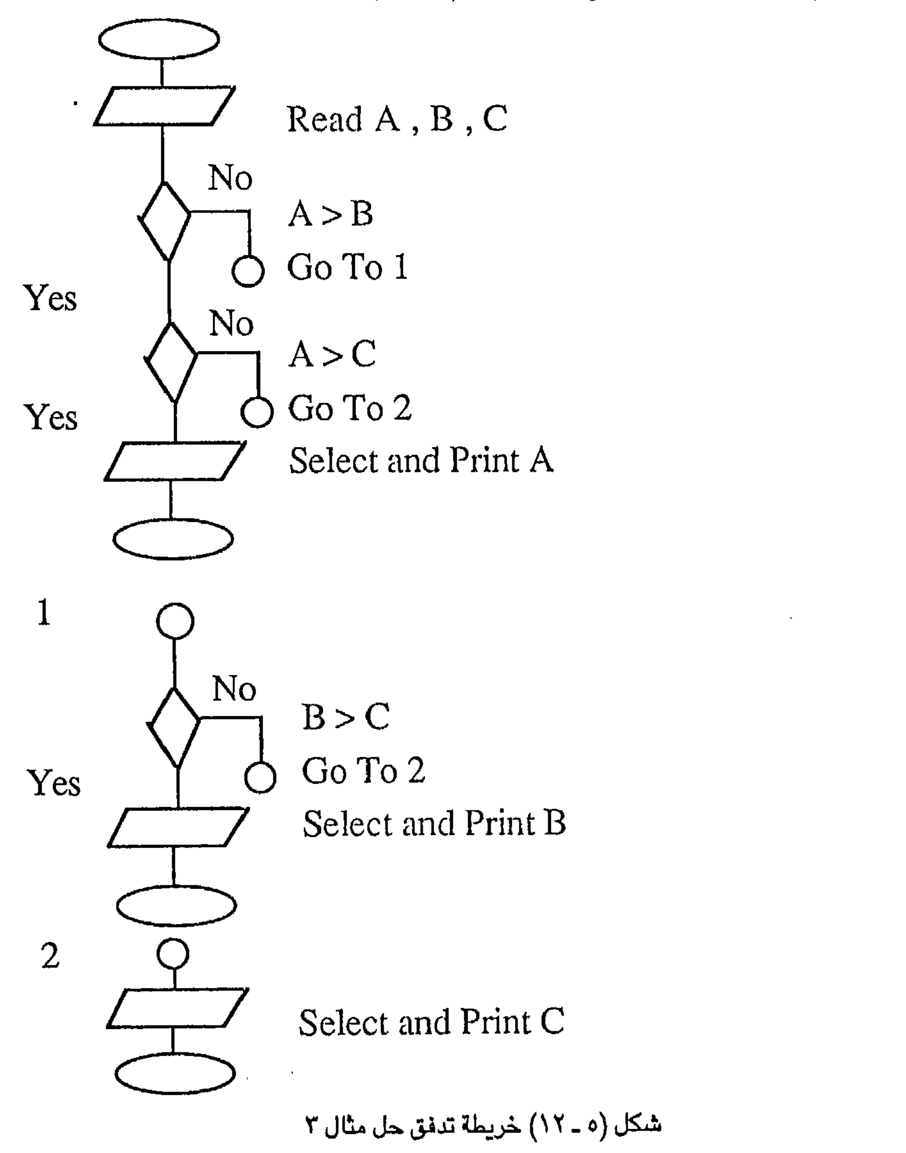
مثال ٣ : إرسم خريطة تدفق لبرنامج يقوم بعمل الآتى : ـ

إدخال ٣ أرقام إلى الحاسب وإختيار أكبرها وطباعته .

حل ٣ : فى هذه الحالة نحتاج إلى ٣ أماكن بالذاكرة A, B, C لقراءة الأرقام الثلاثة إلى داخل الحاسب ثم تتم المقارنة بينها داخلياً لإختيار أكبرها .

وفى هذا الحل لن نستخدم طريقة البرمجة المنظومة .

ويصبح الحل كما هو موضح فى الشكل (٥ ـ ١٢) .



شكل (٥ ـ ١٢) خريطة تدفق حل مثال ٣

ويلاحظ أن الحل بدأ بالمقارنة بين A, B وإستبعاد أحدهما ، ثم مقارنة C مع المتبقى منهما . ومن الواضح أن مثل هذا الحل يحمل تفريعات كثيرة وخاصة إذا زاد عدد المتغيرات عن ثلاثة .

حل ٣ : باستخدام طريقة البرمجة المنظومة .

يكون الحل كما هو موضح بالشكل (٥ ـ ١٣) .

شكل (٥ ـ ١٣) حل مثال ٣ بالبرمجة المنظومة

وبمقارنة هذا الحل بالحل السابق نجد أن الفرق الوحيد هو عدم إستخدام Go To فى الحل الجديد أما فى الحل السابق فتم إستخدام Go To . وعدم إستخدام Go To يستدعى تكملة الجزء الجديد المنبثق عن المقارنة (حالة No أ، yes) فوراً كتكملة لجملة المقارنة .

ولكى تكون الصورة أوضح ، نكتب الحلين بلغة قريبة من لغة الكوبول لمجرد توضيح الفرق بين الحالتين ، كما هو موضح بالشكل (٥ ـ ١٤) .

الحـــل الأول

```
   READ A, B, C
   IF A Not > B Go To 1 .
   IF A Not > C Go To 2 .
   PRINT A
   STOP
1. IF B Not > C Go To 2 .
   PRINT B
   STOP
2 . PRINT C
   STOP
```

الحـــل الثانى

```
IF A > B IF A > C PRINT A
                 ELSE PRINT C
ELSE IF B > C PRINT B
                 ELSE PRINT C .
                             STOP
```

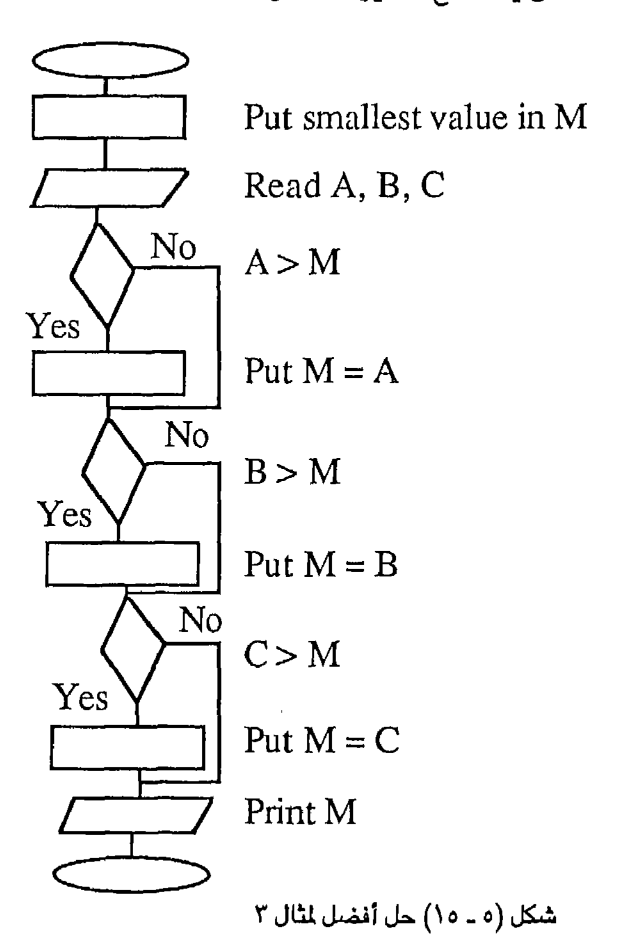
شكل (٥ ـ ١٤) الحل بلغة قريبة من لغة الكوبول

حل ٣ : بطريقة أفضل

فى هذه الطريقة الجديدة ، يتم حجز مكان زائد (M) بالإضافة إلى الأماكن الثلاثة السابقة A, B, C المخصصة للأرقام نفسها . ويستخدم هذا المكان الجديد للإحتفاظ بالقيمة الكبرى . وعند البداية يتم تهيئة هذا المكان بوضع أصغر قيمة ممكنة فيه ، ثم تقارن قيمته بقيمة كل من A, B, C على الترتيب ، وفى كل مرة يتم الإحتفاظ داخله بالقيمة الأكبر .

ويمثل الشكل (٥ ـ ١٥) طريقة الحل .

وميزة هذه الطريقة أنها لا تتطلب تفريعات كثيرة وتسير بطريقة منظمة فنفس الذى يُعمَل مع المتغير A هو نفسه الذى يُعمَل مع المتغير B ... وهكذا .



شكل (٥ ـ ١٥) حل أفضل لمثال ٣

مثال ٤ : إرسم خريطة تدفق لبرنامج يقوم بعمل الآتى : -

إدخال ٢٠ رقم إلى الحاسب وإختيار أكبرها وطباعته .

حل ٤ : من الممكن تطبيق نفس الفكرة المذكورة فى الحل الأفضل للمثال السابق حيث يعاد إستخدام الجزء الخاص بمقارنة M برقم والإحتفاظ بالقيمة الكبرى داخل M عشرين مرة .

ويبدو أن هذا الحل مطوّل بعض الشىء . وقد يتبادر للذهن أن عملية مقارنة M برقم والإحتفاظ بالقيمة الكبرى داخل M هى عملية متكررة فلماذا لا يتم عمل التكرار داخل حلقة ؟

ومن الواضح أن إختلاف أسماء المتغيرات C, B, A .... الخ هى السبب الرئيسى فى عدم إمكان تكرار جزء المقارنة داخل حلقة .

وللتغلب على هذه الصعوبة ، نلجأ إلى فكرة المصفوفات Arrays .

تعريف المصفوفة Array

تعريف المصفوفة فى مجال الحاسبات على أنها مجموعة من الأماكن بالذاكرة لها نفس الإسم ونفس التكوين (نفس عدد الأحرف) ومتجاورة فى الذاكرة .

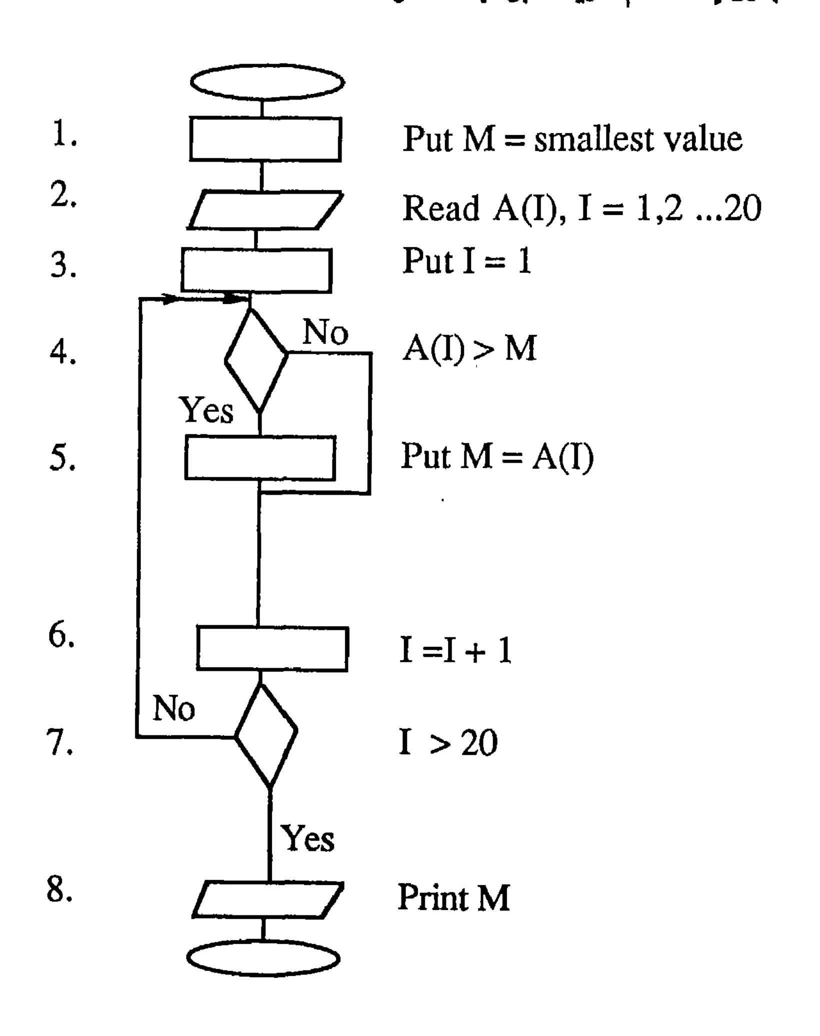
ويتم التمييز بينها عن طريق مسلسل ترتيب كل واحدة داخل المجموعة . ويوضح الشكل (٥ ـ ١٦) ، مصفوفة مكونة من ١٠ عناصر حيث تم تسمية كل عنصر بالرمز A .

A(1)	A(2)	A(3)	A(4)	A(5)	A(6)	A(7)	A(8)	A(9)	A(10)

شكل (٥ ـ ١٦) مصفوفة

فإذا أردنا الإشـارة إلى العنصـر الخامس داخل المصفوفة فيمكننا القـول A(5) أ، A(I) حيث I هو أحد المتغيرات ونجعل قيمته 5 .

حل ٤ : بدون إستخدام طريقة البرمجة المنظومة .



شكل (٥ ـ ١٧) حل مثال ٤

ويوضح الشكل (٥ ـ ١٧) طريقة الحل .

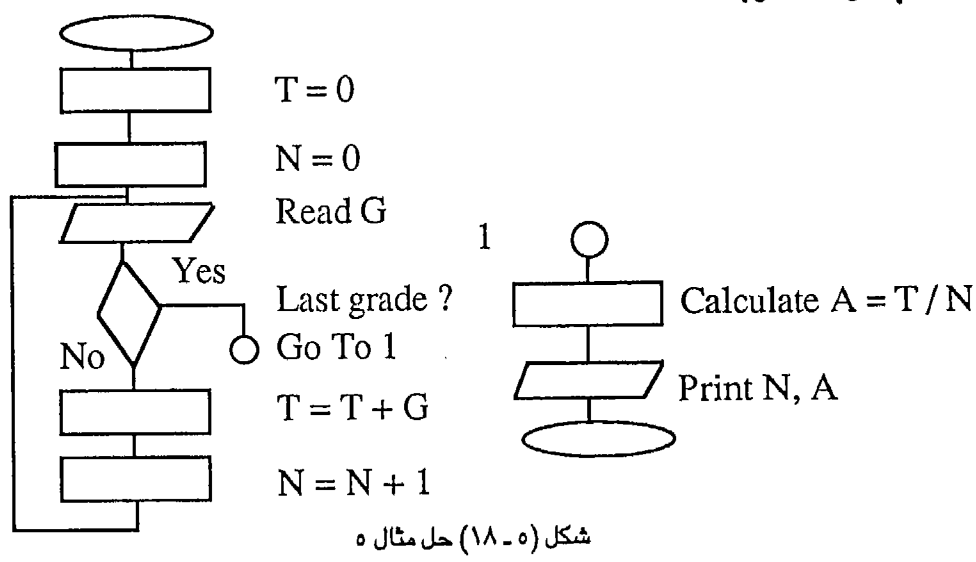
والفرق الوحيد بين هذا الحل وأى حل يستخدم طريقة البرمجة المنظومة هو إلغاء Go To وإستخدام جزء المقارنة داخل حلقة تكرر عشرين مرة .

ولكى نجعل هذا الحل قابلاً للإستخدام لأى عدد من العناصر ، نستبدل الرقم 20 فى الخطوتين رقم 2 ، رقم 7 بالمتغير N ، حيث يمكن تحديد قيمة المتغير N وقت تنفيذ البرنامج .

مثال ٥ : إرسم خريطة تدفق لبرنامج يقوم بعمل الآتى :ـ

إدخال درجات الطلبة فى فصل معين لمادة معينة (درجة واحدة فى المرة) وحساب متوسط الدرجات .

حل ٥ : نحتاج فى هذه المسألة لمكانين بالذاكرة أحداهما T لنجمع فيه مجموع الدرجات ، والآخر N لنجمع فيه عدد الطلبة ، وهذين المكانين يلزم أن يبدأ بقيمة إبتدائية مقدارها صفر . كما أننا سوف نحتاج إلى مكان G لإدخال درجة كل طالب وكذلك مكان A لحساب متوسط الدرجات :



شكل (٥ ـ ١٨) حل مثال ٥

ويوضح الشكل (٥ ـ ١٨) طريقة الحل .

ومن الشكل يتضح أنه يلزم تحديد قيمة إفتراضية للدرجة G عندما يتم إنهاء إدخال الدرجات . وهذه القيمة الإفتراضية تكون عادةً بعيدة عن الدجات الواقعية للطلبة كأن تكون قيمة سالبة مثلاً .

مثال ٦ : إرسم خريطة تدفق لبرنامج يقوم بحساب جذور معادلة الدرجة الثانية .

$$ax^2 + bx + c = 0$$

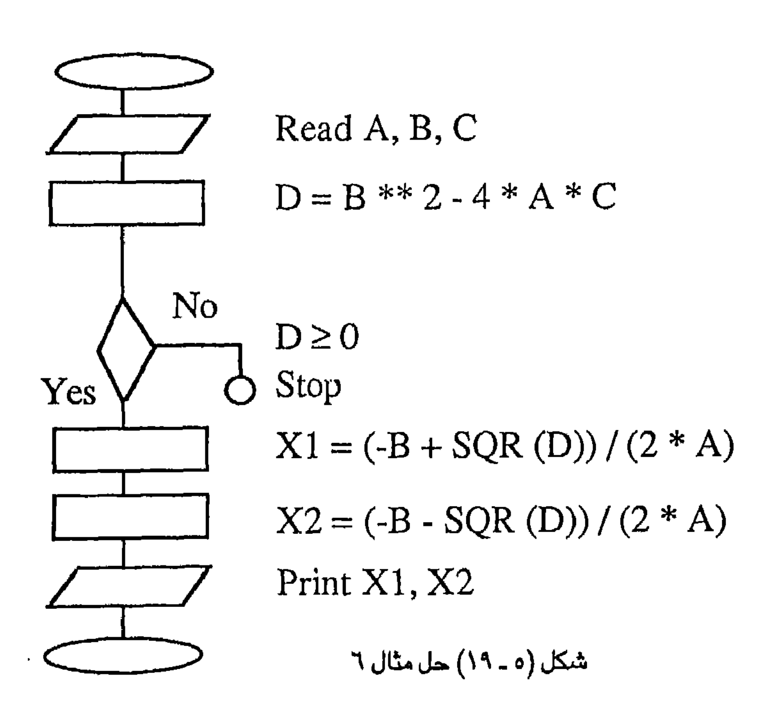
حل : جذور المعادلة الحقيقية هما

$$X_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

بشرط أن يكون $b^2 \geq 4ac$

$$X_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

ويلزم فى الأول إدخال قيم C, B, A للحاسب ثم يتم حساب الجذور .



شكل (٥ ـ ١٩) حل مثال ٦

مثال ٧ : إرسم خريطة تدفق لبرنامج يقوم بعمل التعديلات اللازمة على ملف الطلبة (رقم الطالب ، إسم الطالب ، عنوانه) .

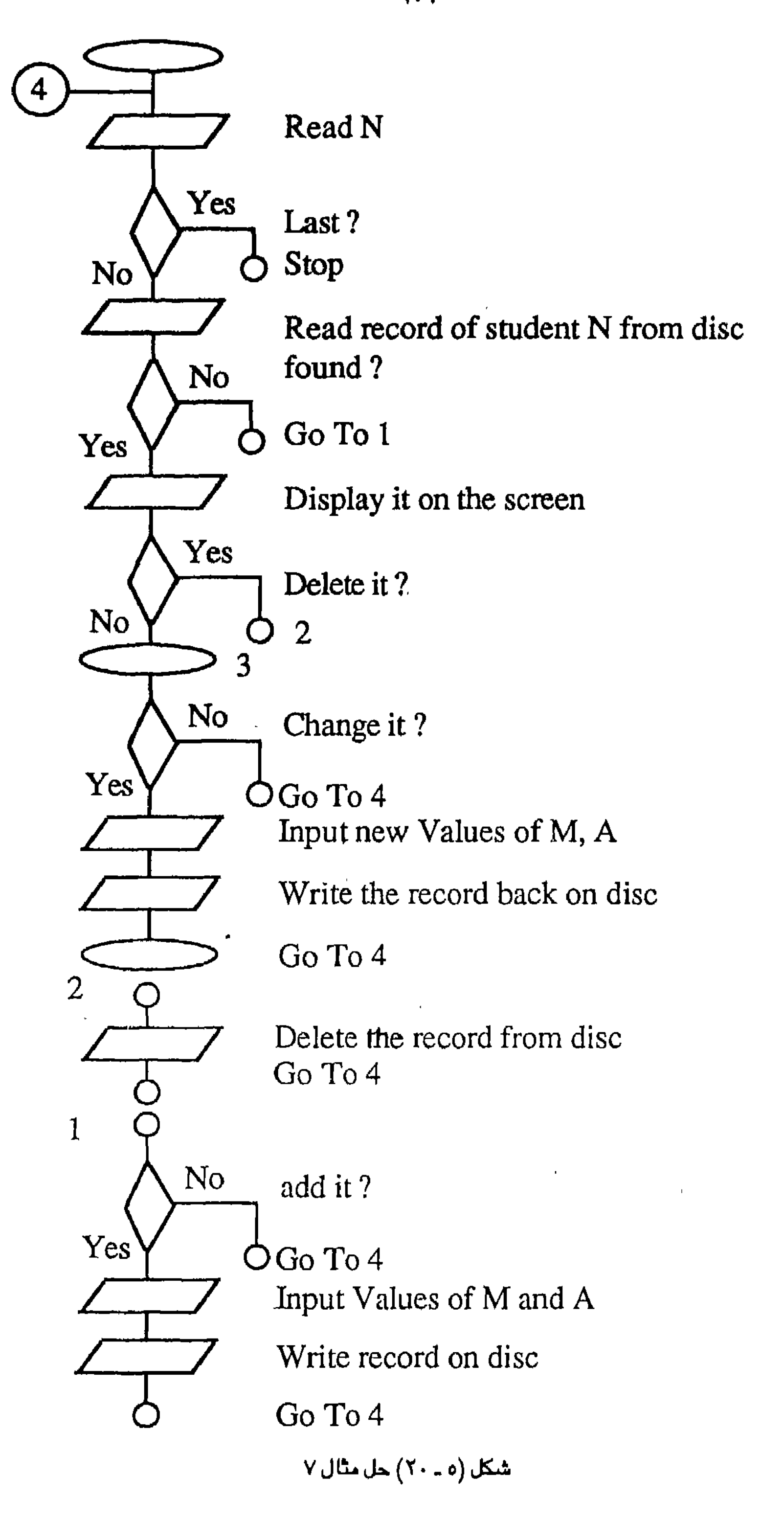
تعريف الملف

هو مجموعة من السجلات، حيث يتكون كل سجل record من قيم بيانات محددة، وفى حالتنا هذه يتكون شكل السجل من مجموعة بيانات مثل رقم الطالب وإسم الطالب والعنوان . ويتحدد لكل بيان إسم ، وحجم (عدد الأحرف) ويأخذ كل بيان قيمة محددة حينما يصف حالة معينة (طالب)، ويعرف السجل فى هذه الحالة بأنه سجل طالب معين .

ويتم تسجيل الملف على وسيلة من الوسائل المستخدمة فى الحاسب ، مثل القرص الممغنط ، فإذا سمحت هذه الوسيلة بالطلب المباشر Direct Access أمكن تطبيق هذه الطريقة على الملف . وفى حالتنا هذه نفترض أن طريقة الطلب المباشر ممكنة وبالتحديد باستخدام رقم الطالب كمميز للسجل .

حل ٧ : يقوم منفذ البرنامج بإدخال رقم الطالب N أولاً حيث يتم التأكد من سابق وجود سجل هذا الطالب على القرص من عدمه ، فإذا سبق وجوده يمكن تعديل إسم الطالب M أو العنوان A . أما إذا كان هذا الطالب لم يسبق تسجيله على القرص فيمكن تسجيله فوراً .

كما يمكن إلغاء سجل طالب سبق تسجيله بطريق الخطأ .

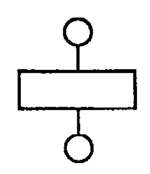


شكل (٥ ـ ٢٠) حل مثال ٧

٥ ـ ٤ طريقة البرمجة المنظومة
Structured Programming

تعتمد هذه الطريقة على إلغاء جملة إذهب إلى Go To ، وتحديد الأشكال التى يمكن أن تستخدم فى إعداد البرنامج إلى الآتى :ـ

(١) جملة عادية

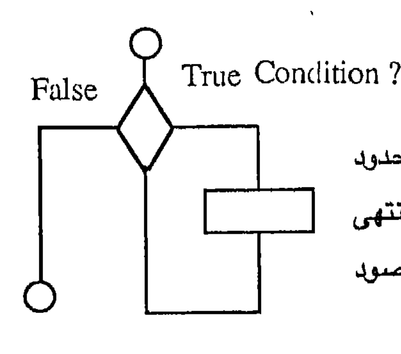


وتمثل بشكل مستطيل ، والمدخل إليها هو الجملة السابقة لها

والمخرج منها يذهب إلى الجملة التالية فى التسلسل .

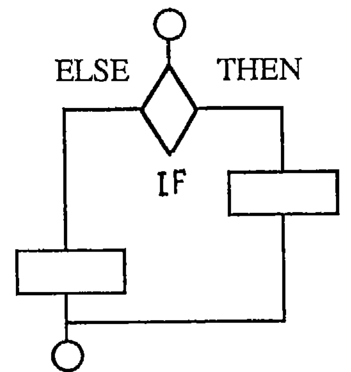
ومثال لهذه الجملة هى جمل العمليات الحسابية إجمع ، إطرح ... ,ADD . SUBRACT

(٢) جملة التكرار



وهى تستخدم لتنفيذ جزءمعين عدد غير محدود من المرات طالما كان هناك شرط متحقق، فإذا انتهى تحقق هذا الشرط ، بطل تكرار التنفيذ للجزء المقصود ونخرج بالتالى إلى الجملة التالية فى الترتيب .

(٣) جملة الشرط



وفى هذه الجملة يتم السؤال عن شرط معين، وتنفيذ جزء معين فى حالة تحقق الشرط، وتنفيذ جزء آخر فى حالة عدم تحقق الشرط ، وفى جميع الأحوال نخرج إلى الجملة التالية فى الترتيب بعد الإنتهاء من التنفيذ .

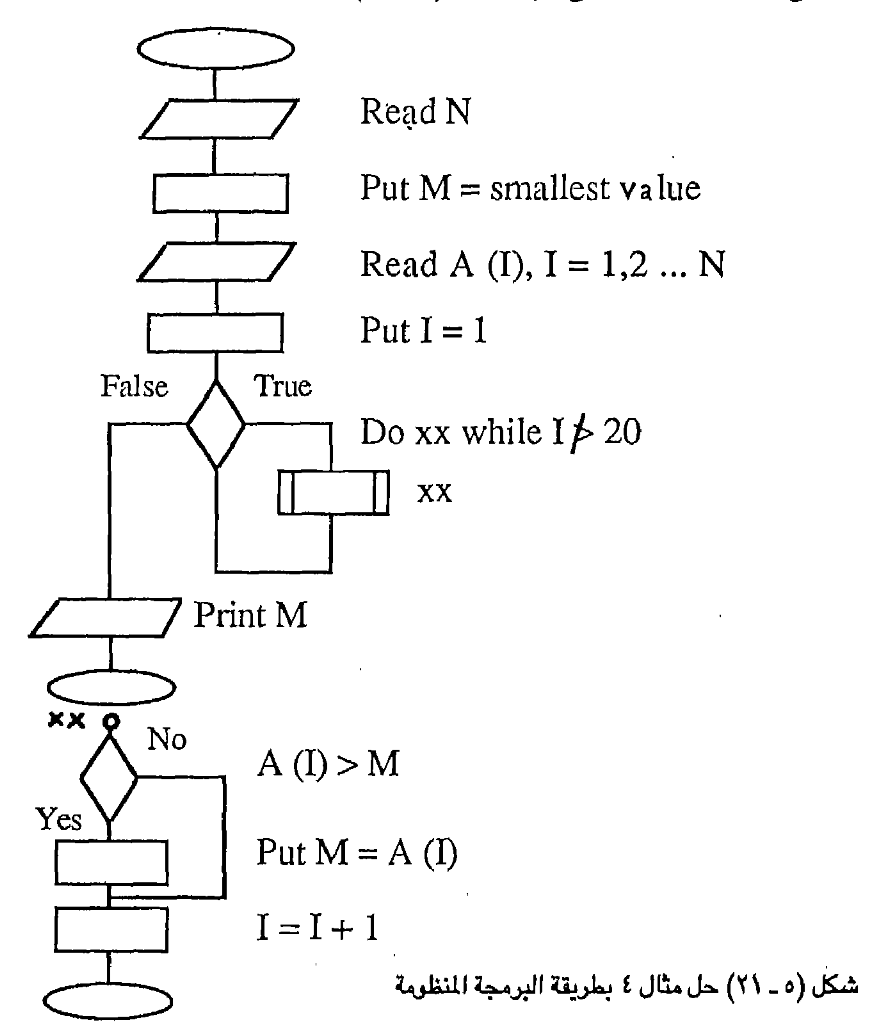
أمثلة :

حل مثال ٤ فى الجزء السابق بطريقة البرمجة المنظومة

فى هذا الحل نقوم بإلغاء أى جملة إذهب إلى Go To وجعل الحلقة loop تمثل التكرار بدون إستخدام جملة إذهب إلى .

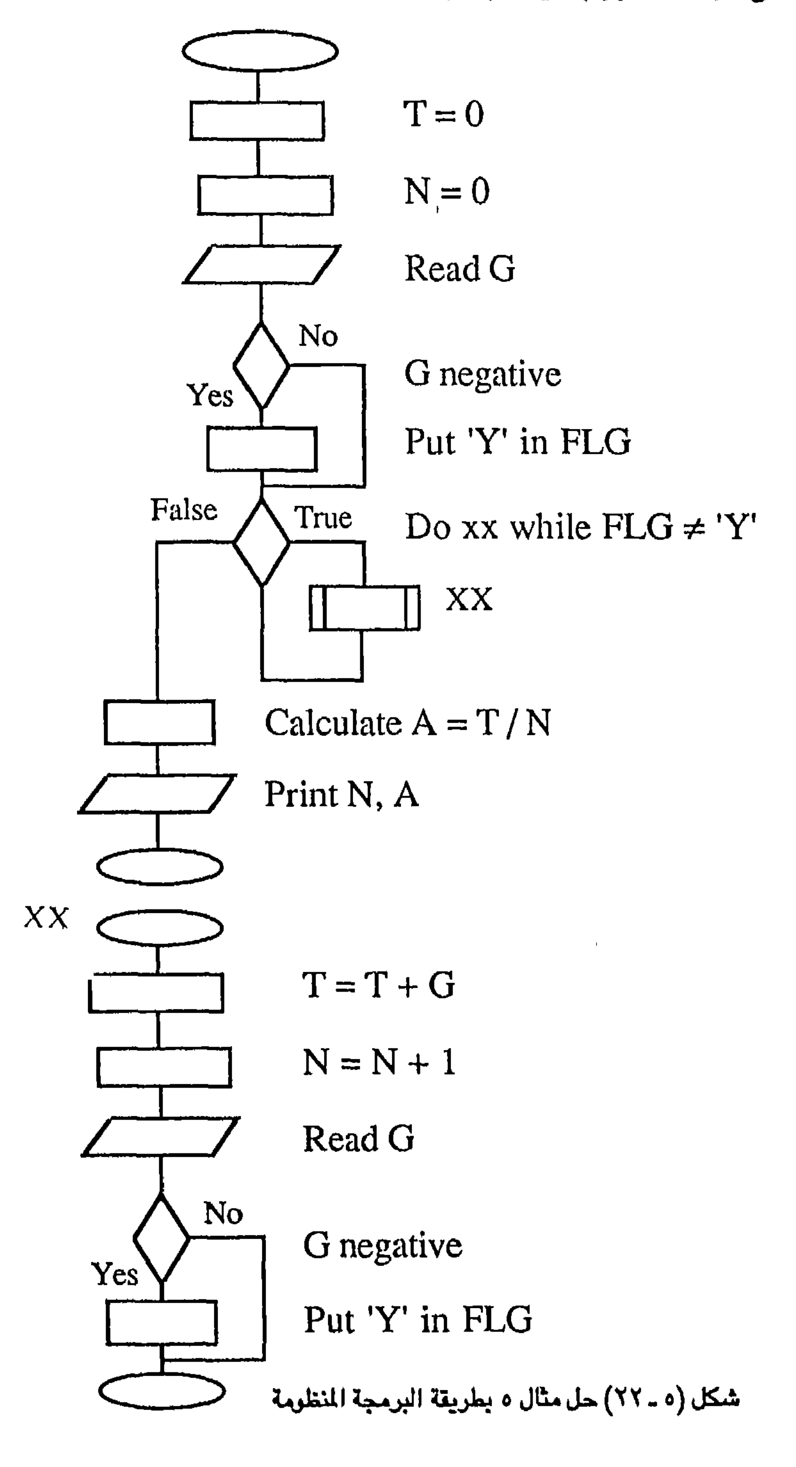
وسوف نستبدل عدد العناصر الثابت 20 بقيمة المتغير N .

فيصبح الحل كما هو موضح فى الشكل (٥ ـ ٢١) .



شكل (٥ ـ ٢١) حل مثال ٤ بطريقة البرمجة المنظومة

حل مثال ٥ فى الجزء السابق بطريقة البرمجة المنظومة .



شكل (٥ ـ ٢٢) حل مثال ٥ بطريقة البرمجة المنظومة

ويلاحظ فى هذا الحل ، أنه تم إستخدام مكان جديد FLG لكى يساعد فى تنفيذ تكرار القراءة Read للدرجات حتى يتم تحقيق شرط معين وهو فى هذه الحالة أن تكون قيمة G سالبة .

وتعتبر هذه الطريقة مناسبة للقراءة سواء من ملف أو من الشاشة أو بأى وسيلة .

٥ ـ ٥ كتابة البرنامج بلغة يقبلها الحاسب

يتعامل الحاسب بلغة خاصة به تعتمد على رموز خاصة وأساس تكوين كل رمز هو مجموعة من النبضات الكهربية التى تمثل على الورق بـ 1 (يوجد نبضة) أ، ٥ (لايوجد نبضة). وتسمى هذه اللغة بلغة الآلة Machine language وتختلف طريقة تكوين الرموز ومدلولاتها من آلة لأخرى .

ولكى يقوم المبرمج بكتابة برنامج بلغة الآلة ، فإن هذا يستدعى منه دقة متناهية ومجهود شاق للغاية .

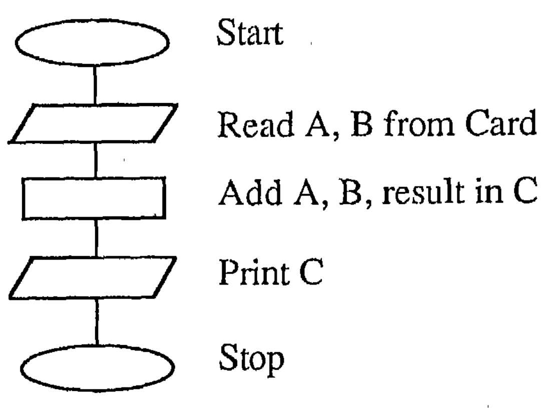
وكانت هذه الطريقة هى الطريقة الوحيدة المستخدمة عند بدء إستخدام الحاسبات ومع التطور فى طرق إستخدام الحاسبات (الذى صاحب التطور فى مكونات الحاسبات)، أمكن إستخدام لغات يسهل على المبرمج إستخدامها . ولكى يتم التفاهم مع الحاسبات بلغتها ، تم عمل وسائل ترجمة بين ما يكتبه المبرمج وما يمكن للحاسب فهمه وتنفيذه .

وقد تم هذا التطور على مرحلتين : ـ فى المرحلة الأولى تم إستخدام لغات يستعمل فيهما المبرمج رموز وحروف من اللغة الطبيعية (وليس 1, 0 فقط) وسمى هذا المستوى باللغات الرمزية أو لغات التجميع Symbolic or Assembly language . وميزة هذا النوع من اللغات هو التسهيل على المبرمج وإن ظل المبرمج فى أغلب الأحوال يكتب لكل جملة من لغة الآلة ما يناظرها من اللغة الرمزية . أما فى المرحلة التالية فقد تم إستخدام لغات راقية High- level language وهى قريبة من اللغات الطبيعية، ولذا كان إستخدمها

سهل جداً على المبرمج ، بالأضافة إلى أنه أمكن من خلال هذا النوع من اللغات كتابة جملة واحدة تتحول إلى مجموعة من الجمل بلغة الآلة . وحيث انه لا يمكن حتى الآن ادخال الرسم التخطيطى لخطوات البرنامج flowchart الى الحاسب مباشرة، لذا يجب تحويل الخطوات من الشكل التخطيطى الى أحد اللغات التى يفهمها الحاسب والاتجاه الآن الى استخدام اللغات القريبة من اللغات الطبيعية (اللغات راقيه المستوى High level) ومن اللغات راقية المستوى ، لغة FORTRAN وتستخدم فى الاغراض العلمية والكلمة مشتقه من الاصطلاح Formula Translation ولغة COBOL ايضاً لغة راقيه المستوى وتستخدم فى التطبيقات الادارية والتجارية والكلمة مشتقة من الاصطلاح . COmmon Business Oriented Language .

ولغة الباسيك BASIC هى الأخرى إحدى اللغات راقية المستوى والكلمة مشتقة من الإصطلاح Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code .

ويوضح الشكل التالى (٥ - ٢٢) خريطة تدفق خطوات برنامج يقوم بقراءة بطاقة مثقب عليها رقمان ويجمع الرقمان ويطبع النتيجة .



شكل (٥ - ٢٢) خريطة تدفق المثال التوضيحى

وفيما يلى ترجمة خريطة التدفق المذكورة أعلاه إلى كل من لغة الفورتران ولغة الكوبول ولغة الباسيك فى الأشكال (٥ - ٢٣) ، (٥ - ٢٤) ، (٥ - ٢٥) .

Fortran Sample

```
      READ (1, 10) A , B
10    FORMAT (F8.3 , F6.2)
      C = A + B
      WRITE (2, 20) C
20    FORMAT (1H , F10.3)
      STOP
```

شكل (٥ ـ ٢٣) البرنامج بلغة فورتران

Cobol Sample

```
 IDENTIFICATION DIVISION
 PRØGRAM-ID . RDWRT .
*ENVIRØNMENT DIVISION .
 CONFIGURATION SECTIØN .
 SOURCE-COMPUTER . IBM-360 .
 OBJECT-COMPUTER . IBM-360 .
 INPUT-OUTPUT SECTION .
 FILE-CONTROL .
          SELECT INF ASSIGN TO CARD-READER .
          SELECT PRNTF ASSIGN TO PRINTER.
```

```
*DATA DIVISION .
 FILE SECTION .
 FD   INF LABEL RECORD OMITTED .
 01   IREC .
 02   A   PIC   9(5)V9(3) .
 02   B   PIC   9(4)V9(2) .
 FD   PRNTF LABEL RECORD OMITTED .
 01   PREC .
 02   C   PIC   9(7). 9(3) .
*PROCEDURE DIVISION .
 START . OPEN INPUT INF OUTPUT PRNTF .
            READ INF AT END Go To EOJ .
            ADD A , B GIVING C .
            WRITE PREC .
   EOJ . CLOSE INF PRNTF .
            STOP RUN .
```

شكل (٥ ـ ٢٤) البرنامج بلغة كوبول

Basic Sample

```
10   OPEN # 1 (1 , 1)
20   OPEN # 2 (2 , 2)
30   INPUT # 1    A , B
40   C = A + B
50   PRINT # 2    C
60   END
```

شكل (٥ ـ ٢٥) البرنامج بلغة باسيك

٥ ـ ٦ باقى خطوات تجهيز البرنامج

يمكن تلخيص باقى خطوات تجهيز البرنامج فيما يلى : ـ

١ ـ إدخال البرنامج إلى الحاسب

بعد كتابة البرنامج على الورق ، يتم إدخاله إلى الحاسب وذلك بأحد الوسائل السابق ذكرها . فمثلاً يمكن كتابته على آلة كاتبة (أو شاشة) متصلة إتصالاً مباشراً بالحاسب. كما يمكن تسجيله بعيداً عن الحاسب على قرص أو شريط بواسطة آلة خاصة بالتسجيل، ثم يتم قراءة ما تم تسجيله بواسطة جهاز خاص متصل مباشرة بالحاسب .

٢ ـ تصحيح البرنامج

من الطبيعى أن يحتوى البرنامج على بعض الأخطاء اللغوية syntactic errors وذلك ناشىء عن خطأ فى مراعاة أصول تكوين الجمل . وإذا فرضنا أن البرنامج كان خالياً من الأخطاء اللغوية فإنه فى جميع الأحوال يلزم ترجمته إلى لغة الآلة . ويقوم جزء خاص من

مجموعة برامج تشغيل الآلة (software) ويسمى "المترجم" (Compiler) بالتحويل من اللغة المكتوب بها البرنامج إلى لغة الآلة. وأثناء قيام المترجم بعملية الترجمة فإنه يكتشف الأخطاء اللغوية (لأنه لا يمكنه ترجمة جمل غير صحيحة التركيب) ، ويشير إلى المبرمج على مكان الأخطاء .

فإذا اكتشف المبرمج أن البرنامج به جمل غير صحيحة التركيب ، فإن عليه أن يقوم بتصحيحها لأن الترجمة (لغة الآلة) لا يمكن تنفيذها فى هذه الحالة .

وقد يستغرق الأمر عدة محاولات من المبرمج حتى يمكنه تصحيح جميع الأخطاء اللغوية ، وهذا يعتمد على مدى كفاءة المبرمج وخبرته وفى العادة ، نجد نوعان من المترجمات، أحدهما يتعامل مع البرنامج كله بعد إدخال جميع الجمل وهذا يسمى Compiler ، أما النوع الآخر فإنه يتعامل مع كل جملة فور إدخالها ويسمى Interpreter ، والنوع الأخير يصلح فى حالة إتصال المبرمج مباشرة مع الحاسب وقيامه بتصحيح كل جملة فور دخولها إلى الحاسب .

بعد إنتهاء المبرمج من تصحيح الأخطاء اللغوية ، فإنه يلزمه تجربة تنفيذ البرنامج على بعض البيانات والتأكد من صحة النتائج المستخرجة قبل تنفيذ البرنامج على بيانات حقيقية (حجمها كبير) . والسبب فى ذلك يرجع إلى إحتمال وجود أخطاء منطقية logic errors تتسبب فى إستخراج نتائج غير صحيحة . ولا يوجد جزء فى الآلة يمكنه إكتشاف الأخطاء المنطقية (كما فى حالة الأخطاء اللغوية) ، لذا فإن هذا الجزء من التصحيح يعتمد على مهارة المبرمج . وتظهر مهارة المبرمج فى إختيار عينة البيانات التى يجرى عليها التجربة ، وفى سرعة اكتشاف الخطأ ومعالجته .

وعادة يتم اكتشاف الخطأ عن طريق مقارنة النتائج المستخرجة من الحاسب بنتائج محسوبة بطريقة أخرى (يدوية مثلاً) ثم إستنتاج السبب فى عدم توافق النتائج . وكمثال واضح لخطأ منطقى هو أن تظهر أحد الخطوات فى غير التسلسل الذى يجب أن تكون عليه. وكمثال آخر للخطأ المنطقى هو أن يكتب المبرمج أمر "إطرح" فى حين أن المفروض أن يكون الأمر "إجمع" .

٣ ـ توثيق البرنامج .

تعتبر هذه الخطوة آخر خطوة فى تجهيز البرنامج ، وفيها يقوم المبرمج بكتابة شرح لعمل البرنامج فى آخر صورة له ، كما يقوم بكتابة شرح لطريقة تشغيل البرنامج . وتعتبر هذه الخطوة ضرورية لأن كاتب البرنامج سوف ينسى أشياء كثيرة عن البرنامج فى فترة زمنية محدودة . كذلك لا يستطيع قارىء البرنامج (بخلاف مؤلفه) فهم عمل وتشغيل البرنامج بدون شرح من المؤلف .

تمـــارين

١ ـ ما هى خطوات حل مشكلة باستخدام الحاسب .

٢ ـ ما المقصود بـ "البرمجة المنظومة" .

٣ ـ قارن بين إستخدامات لغة باسيك ، لغة كوبول ، لغة فورتران .

٤ ـ وضح الفرق بين الأخطاء اللغوية والأخطاء المنطقية من حيث :

أ ـ مدلول كل منها .

ب ـ طريقة اكتشاف كل منها .

حـ ـ طريقة تصحيح كل منها .

٥ ـ وضح طبيعة عمل كل من :

أ ـ Compiler

ب ـ Interpreter

٦ ـ الحل المنطقى algorithm للبرنامج هو

أ ـ مجموعة معادلات

ب ـ جزء من خريطة تدفق النظام .

حـ ـ مجموعة أوامر متسلسلة .

ء ـ خطوات متكررة بلا انقطاع .

٧ ـ لغة الكوبول هى :

أ ـ لغة راقية المستوى .

ب ـ تصلح للأعمال الإدارية .

حـ ـ قريبة من اللغة الإنجليزى .

ء ـ كل ما سبق .

٨ ـ يقوم المترجم بعمل الآتى :

أ ـ يترجم إلى لغة الآلة .

ب ـ يكتشف الأخطاء اللغوية .

حـ ـ يصحح الأخطاء اللغوية .

ء ـ (أ + ب) .

هـ ـ (أ + ب + حـ) .

٩ ـ إرسم خريطة تدفق لبرنامج يقوم بإدخال رقم N ثم التأكد من أنه عدد صحيح غير سالب ثم حساب مضروبة N ! .

١٠ـ إرسم خريطة تدفق لبرنامج يقوم بإدخال قيمة المبلغ المستثمر M ثم حساب المبلغ الكلى على مدى السنوات الخمس القادمة T حيث

$$T = M (1 + R)^N$$

N عدد السنين ، تتغير من 1 ــــ 5

R الفائدة السنوية وتساوى 12 %

١١- إرسم خريطة تدفق لحساب قيمة البوليصة للمؤمنين على الحياة بالشروط التالية:

أ - إذا كان النوع S يساوى 'M' والإقامة R تساوى 'T' والسن A بين 45 ــــ 20 والحالة الصحية H تساوى 'G' فإن البوليصة تصل إلى 20,000 .

ب - إذا كان $S = 'F'$, $R = 'T'$, $20 \leq A \leq 45$, $H = 'G'$ فإن البوليصة تصل إلى 25,000

حـ - مثل (أ) ماعدا $R = 'V'$ فإن البوليصة تصل إلى 15,000

ء - مثل (ب) ماعدا $R = 'V'$ فإن البوليصة تصل إلى 18,000

هـ - إذا كانت $H \neq 'G'$ فإن التأمين لا يتم .

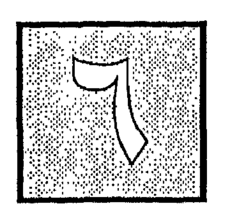
و - إذا كانت $H = 'G'$, $A > 45$ (بغض النظر عن قيم S , R) فإن البوليصة تصل إلى 9000 .

١٢- إرسم خريطة تدفق لإدخال 20 رقم إلى الحاسب ثم إيجاد

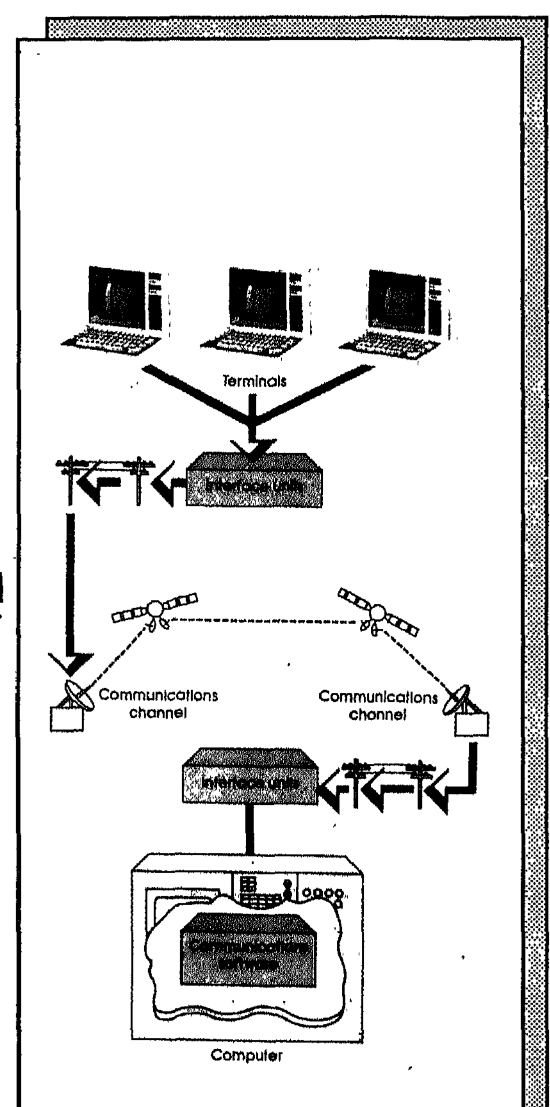
أ - متوسط الأرقام

ب - الفرق بين أكبر وأصغر رقم .

١٣- إرسم خريطة تدفق لإدخال 20 رقم ثم أعد ترتيبها ترتيباً تصاعدياً .



بعض الاصطلاحات الضرورية المتعلقة بعمل الحاسب



* مكونات الحاسب
* برامج التشغيل الجاهزة
* مترجم
* نظام التشغيل
* البرامج المساعدة
* البرامج بلغة راقية، لغة الآلة
* الاخطاء اللغوية والمنطقية
* لغات البرمجة
* شبكات الحاسبات


Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

أ ـ مكونات الحاسب Hardware

تطلق كلمة Hardware على أجزاء الحاسب من دوائر كهربية ، وأسلاك ومسامير ودواليب .... الخ .

ب ـ برامج التشغيل الجاهزة Software

تطلق كلمة Software على مجموعة البرامج الجاهزة التى قام بإعدادها إخصائيون على مستوى عال من أجل تسهيل عمل الحاسب على المستخدمين . ومن أجزاء برامج التشغيل الجاهزة Software ، المترجمات Compilers ونظام التشغيل Operating System ، والبرامج المساعدة Utility Routines .

(١) المترجمات Compilers

فى المعتاد، يحتوى الجهاز على أكثر من مترجم، حسب اللغات المسموح باستخدامها على الجهاز . فمثلاً يمكن أن يوجد مترجم فورتران للترجمة من لغة الفورتران إلى لغة الآلة ، بالإضافة إلى مترجم كوبول (للترجمة من لغة الكوبول إلى لغة الآلة) ، وهكذا .

(٢) نظام التشغيل Operating System

هى مجموعة برامج تسمح لمستخدم الجهاز بأداء الأعمال المختلفة . فمثلاً يتيح نظام التشغيل للمستخدم أن يقوم بعمل ترجمة لبرنامجه من اللغة المكتوب بها البرنامج إلى لغة الآلة ، كما يتيح له أن ينفذ برنامجه بعد الترجمة . هذا بالإضافة إلى إمكانية القيام بأى عمل يمكن أن يقوم به الجهاز مثل طباعة دليل الموجودات على القرص ، طباعة البيانات الموجودة داخل ملف ، .... الخ .

وتختلف نظم التشغيل فى طريقة عملها فمنها ما يسمح بأداء عمل واحد فى نفس الوقت Batch ، ومنها ما يسمح بأداء أعمال كثيرة فى نفس الوقت Multi-Programming ، ومنها ما يسمح بالمخاطبة مع المستخدم Interactive ، ومنها ما يسمح بالإدخال المباشر On - line ، ومنها ما يقوم بتوزيع الوقت بين المستخدمين Time - Sharing ومنها ما يسمح باستخدام ذاكرة إضافية Virtual storage .

(٣) البرامج المساعدة Utility routines

هى برامج تساعد المستخدم على أداء بعض العمليات مثل عملية فرز بيانات ملف ، طباعة بيانات ملف ، دمج ملفين معاً .... الخ .

حـ ـ البرنامج بلغة راقية Source Program

تطلق كلمة source program على خطوات البرنامج المكتوبة بلغة راقية (لا تصلح للتنفيذ) .

ء ـ البرنامج بلغة الآلة Object program

تطلق كلمة Object program أ، Object Code على خطوات البرنامج المكتوبة بلغة الآلة (تصلح للتنفيذ) .

هـ ـ أخطاء البرنامج

هناك نوعين من الأخطاء : أخطاء لغوية syntactic errors وأخطاء منطقية logic errors وقد سبق لنا شرح كل نوع منهما .

و ـ لغات البرمجة Programming Languages

تقسم لغات البرمجة إلى ثلاث مستويات :

(١) مستوى الآلة

وتسمى اللغة من هذا النوع بلغة الآلة machine language وهذه اللغة لا تستخدم سوى رموز من 1 و 0 (أى نبضات) ، حيث يكون لكل مجموعة فى مكان محدد معنى معين . ولا تحتاج مثل هذه اللغة إلى ترجمة ، ولكن يتم تنفيذها مباشرة . ومن الصعب على الشخص العادى كتابة برنامج بلغة الآلة، كما يصعب كذلك تصحيح الأخطاء فى البرامج .

(٢) مستوى رمزى

وتسمى اللغة من هذا النوع بلغة التجميع Assembly Language وعادة ما يوجد مقابل لكل جملة من جمل لغة التجميع بنظيرها فى لغة الآلة .

وقبل تنفيذ البرنامج يجب ترجمته إلى لغة الآلة بواسطة Assembler .

(٣) مستوى راقى High- level

وتحت هذا البند تدرج معظم لغات البرمجة المتداولة مثل BASIC , ... FORTRAN , COBOL . وتتميز هذه اللغات بسهولتها النسبية وقربها من اللغات الحية . وعادة ما يقابل كل جملة من لغة من اللغات الراقية عدة جمل فى لغة الآلة ، ويلزم ترجمة البرنامج المكتوب بلغة راقية إلى لغة الآلة بواسطة Compiler .

وهناك مستوى آخر يسمى Very High Level Language (VHLL) وهى محاولات للإقتراب من اللغات الطبيعية . كما تجرى محاولات لكتابة البرامج بإحدى اللغات الحية (يجرى ذلك فى مجال الذكاء الإصطناعى Artificial Intelligence) .

ز ـ شبكات الحاسبات Computer Network

لتسهيل تعامل مختلف الأشخاص مع الحاسبات ، يتم توصيل الحاسبات والوحدات الطرفية ووحدات التخزين .... الخ الموجودة فى مواقع مختلفة فى صورة شبكة . ومن مزايا الشبكات إمكانية إستخدام حاسب موجود فى مكان بعيد عند عطل الحاسب الخاص بنا . كما يمكن إستخدام إمكانيات الحاسبات الأخرى من برامج جاهزة وخلافه بتكلفة بسيطة .

وتتصل المواقع المختلفة بإحدى وسائل الإتصال المعروفة مثل أسلاك التليفون أو الأقمار الصناعية .... الخ .

رقم الايداع	١٩٩٠ / ٥٩٢٩
الترقيم الدولى	977-10-0402-6

INTRODUCTION TO COMPUTERS & PROGRAMMING

BY Dr. MOHAMED M. HAMED

Features

* Role of Computers in Information Processing .
* Evolution of Computers.
* Classifications of Computers
* Components of Computers.
* Input / Output / Storage .
* Numbering Systems .
* Internal Representation of data .
* Algorithms & Flow charts .
* Structured Programming .
* Solving Problems by Computers .

ABOUT THE Author

* B. Sc. in Electrical Engineering- 1964 .
* Worked in the field Programming / Analysis / Supervision of Computer systems since 1970 .
* Teaching Computer science Courses for adults (AUC) since 1971 .
* M. Sc. in Computer Science- 1975 .
* Ph. D. in Computer Science - 1983 .
* Currently is a Faculty member - College of science Bahrain University (since 1985) .



هذه السلسلة :

تهدف سلسلة علوم الحاسب التى تصدرها دار الفكر العربى إلى تزويد القارىء بالعلم النافع فى مجال الحاسبات. ويستطيع المبتدىء أن يتدرج مع الكتب التى تصدر حتى يصل إلى مرحلة متقدمة من العلم. كذلك يمكن لمن سبق له دراسة بعض الموضوعات فى مجال الحاسبات أن يجد فى هذه الكتب مرجعاً واضحاً مبسطاً بالإضافة إلى أنه يجد فيها إستيضاح ما غمض عليه من الأمور .

وسوف تغطى هذه السلسلة بإذن الله موضوعات عديدة مثل التعريف بمبادىء الحاسبات والبرمجة، وتعلم لغات البرمجة، وتحليل النظم، ... الخ، وغيرها من الموضوعات التى تهم قطاع عريض من الدارسين .

المؤلف

* يعمل حالياً أستاذاً مساعداً فى كلية العلوم جامعة البحرين .
* قام بالتدريس فى جامعة عين شمس والجامعة الأمريكية بالقاهرة .
* حاصل على الدكتوراة فى علوم الحاسبات عام ١٩٨٣ .
* حاصل على الماجستير فى علوم الحاسبات عام ١٩٧٥ .
* قام بتدريس علوم الحاسب فى الجامعة الأمريكية بالقاهرة للكبار منذ عام ١٩٧١ .
* تدرج فى مناصب البرمجة وتحليل النظم وإدارة مراكز الحاسبات منذ عام ١٩٧٠ .
* له مؤلفات عديدة للطلبة الدارسين .
* قام بتدريس علوم الحاسب لكثير من المؤسسات داخل وخارج مصر .
* قام بالإشراف والمشاركة على تصميم وتنفيذ العديد من نظم الحاسبات .

* Taught Computer Science to undergraduates at AUC & Ain-Shams University - 1984 - 1985 .
* Prepared many manuscripts for students .
* Taught Computer science Courses in many organizations (local & abroad).
* Participated and supervised design and implementation of Computer systems .

هذا الكتاب

يتضمن كتاب "مقدمة الحاسبات والبرمجة" موضوعات عديدة تتعلق بدور الحاسب فى جمع المعلومات والإستفادة منها، وتطور الحاسبات، ومكونات الحاسب، وطرق تمثيل البيانات داخل الحاسب، وتعلم أسس البرمج
وهذا الكتاب يعطى القار
شاملة عن عمل الحاسبات
منها. أما القارىء المتخصص
المعلومات المتعلقة بعمل ال
أيضاً فى هذا الكتاب الأس
حلول المسائل على الحاسب
ويشتمل الكتاب على
الضرورية اللازمة لكل دار
نظريات ومبادىء علوم الحاس

